This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

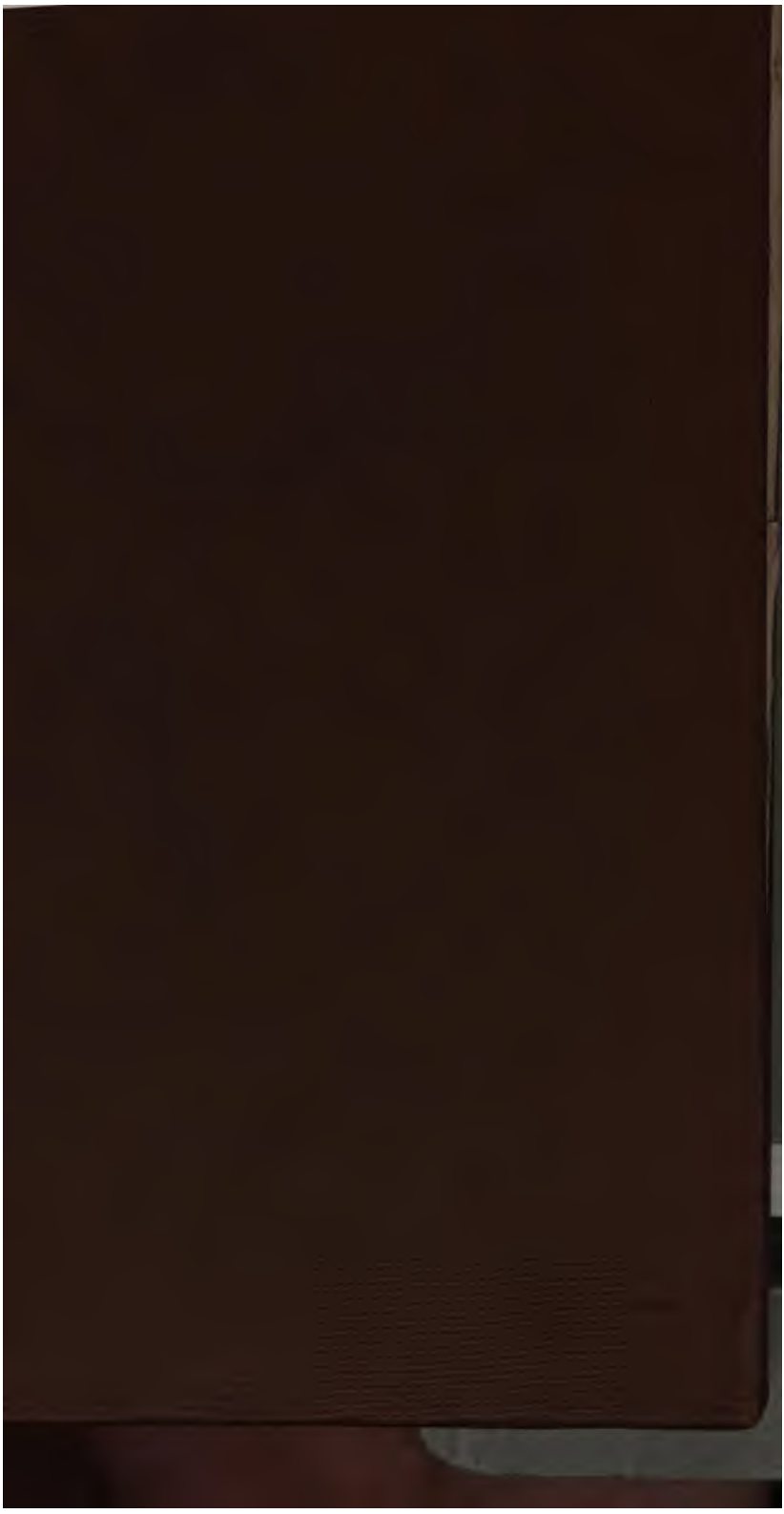
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.



Beiträge

zur

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck, C. S. Weifs

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg und Mitgliede der physikal. medic. Gesellschaft zu Erlangen.

ASTOR LIBRARY NEW-YORK

DORN

II. Band.

Mit vier Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1811.

Inhaltsanzeige

des zweiten Bandes,

Erstes Heft.

Seite.

Ueber den Einfluſs der Electricität auf thierische Secretionen von *Wollaston*. Im Auszuge, nebst Zusätzen *Guyton Morveau's* und des *H.* 1

Darstellung des ökonomischen Verfahrens zur Verdünstung, welches *Joseph Montgolfier* ersann, v. *H.* . . . 8

Ueber die Art den Dampf anzuwenden, um verschiedene Manufacturarbeiten zu trocknen und die Zimmer zu erwärmen, von *Buchanan* zu Glasgow. 20

Unterricht über die Mittel, die verschiedenen Arten Zinns zu unterscheiden, welche im Handel vorkommen, von *Vauquelin*. 22

Entdeckung des Zinnes in Frankreich. 28

Ueber chemische Verwandtschaften, von *Delamétherie* . 30

Tafel des Gehaltes an Schwefelsäure von 66°, welchen Mischungen aus Wasser und dieser Säure bei verschiedenen Aräometergraden haben, von *Vauquelin*. . . 38

Verhandlungen über die *Davy*'schen Metalloide und ihre Wirkungen auf andere Körper.

I. Bericht von einigen neuen analytischen Untersuchungen von *Humphry Davy* (Forts. von Bd. 1. S. 300 u. 473).

5. Untersuchungen über die Zustände des Kohlenstoffes im Reifsblei, in der Kohle und im Diamant. 42

Seite

6. Versuche über die Zersetzung und Zusammensetzung der Boraxsäure. 48

7. Zerlegungsversuche mit der Flufsspathsäure. 57

II. Nachricht von neuen Untersuchungen über das Kali- und Natronmetall von *Gay-Lussac* und *Thenard*. 64

Prüfung der Theorie des Hrn. *Prechtl* über die electrischen Meteore vom Prof. *Configliachi*, übers. von R. L. *Ruhland*. 69

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

I. Ueber das Mittel, die Güte des Glases, besonders des Fensterglases, zu bestimmen und das einer Veränderung unterworfene zu beurtheilen. In der Aufmunterungs-Gesellschaft zu Paris vorgelesen von *Guyton*. Im Auszuge übersetzt von A. F. *Gehlen*. 80

II. Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Glasmacherkunst vom Dr. A. F. *Gehlen*. 88

III. Ueber die Entglasung des Glases und die Erscheinungen, welche sich während des Krystallisirens desselben zeigen, von *Dartigues*. Uebersetzt von A. F. *Gehlen*. 112

Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in Regensburg, September, October, November, 1810.

Zweites Heft.

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

IV. Ueber die Veränderungen, welche das Glas durch die Wirkung einer lange Zeit fortgesetzten Hitze erleidet von *Guyton*. Uebers. v. A. F. *Gehlen*. . . 137

V. Bemerk. zu Guyton's Abhdlg. v. Dr. A. F. *Gehlen*. 152

Anmerk. Von dem in Frankreich sowohl, als auch in Baiern verfertigten Flintglase wird die Fortsetzung sprechen.

Inhaltsanzeige.

Seite

Verhandlungen über das Schwefelstickgas.

I. Mifslungene Versuche, Schwefelstickgas darzustellen. Von J. *Berzelius* u. L. *Hedenberg*. Aus dem Schwed. übers. v. A. F. *Gehlen*. 158

II. Beobachtungen über das angebliche Schwefelstickgas der Aachener Schwefelwässer; vom Dr. *Reumont* u. Apoth. *Monheim* u. vom Apoth. *Lausberg*. Kritisch dargestellt v. A. F. *Gehlen*. 163

Auszug aus einem Aufsatze über die Gährung v. *Gay-Lussac*. (Gelesen im Instit. zu Paris am 3. Dec. 1810.) . 190

Bemerkung über die Blausäure v. *Gay-Lussac*. (Vorgeles. im Instit. zu Paris am 4. Febr. 1811. (Uebers. von W. L. *Bachmann*, Apotheker-Gehülfen zu Nürnberg. . . . 204

Entdeckung eines Verfahrens, Wasser gefrieren zu machen durch Verdunstung dieser Flüssigkeit selbst. . . . 209

Ueber *Sömmerrings* electrischen Telegraphen.

I. Darstellung der Sache mit den Worten ihres Erfinders. 217

II. Diesem Gegenstande verwandte Bemerk. *Ritter*'s über die Geschwindigkeit der Electricität in Leitern. . 231

III. Nachschreiben des Herausgebers. 238

Natürliches Schwefelkobalt. Von W. *Hisinger*. Uebers. v. A. F. *Gehlen*. 248

Chemische Untersuchung des Ostsee-Wassers v. F. D. *Lichtenberg*, Apothek. in Danzig. (Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen*). 252

Wirkung des Wassers auf die Dämpfe des milden salzsauren Quecksilbers. (Aus einem Briefe v. Luke Howard an den Prof. M. A. Pictet.) 258

Analyse des Tabasheer's v. Prof. *John*. 260

Seebeck über die Einwirkung farbiger Beleuchtung auf ein Gemisch von gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas. (Aus einem Briefe an den Herausg. dieses Journ.) 263

Seite

Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in Regensburg, December, 1810.

Beilage:

I. Ueber den Sturm vom 25. December 1810. . . 272

II. Nachricht von einer Abhandlung welche *Ritter* über die galvanische Säule als meteorologisches Instrument beabsichtigte, nebst vermischten Bemerkungen als Anhang vom *H.* 265

Drittes Heft.

Versuche über die Erzeugung des Kohlenstoffes in wachsenden Pflanzen. Vom Dr. Lorenz von *Crell.* . . 281

Ueber die bestimmten und einfachen Verhältnisse, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur verbunden sind. Summarischer Bericht seiner Versuche über diesen Gegenstand an die königl. Akad. zu Stockholm erstattet von Jacob *Berzelius.* 297

Neue Bereitungsart eisenhaltigen Wassers zu medicinischem Gebrauche. Vom Prof. *Döbereiner* in Jena. . . 327

Vermischte chemische Bemerkungen vom Prof. *Döbereiner* in Jena.

I. Analyse der Pietra fungaria. . . . 331

II. Analyse des Wassers aus der Brusthöhle eines Wassersüchtigen. 332

III. Bemerkungen über Magnesia und über den Kiesel. 333

Configliachi über die Verwandlung des Wassers in Eis durch seine Verdünstung im luftleeren Raume. (Aus einem vom Hrn. Verf. für das Journ. gefällig mitgetheilten Manuscript übersetzt von R. L. *Ruhland*). 335

Ueber den Milchzucker von Hrn. *Bouillon Lagrange* und *Vogel.* 342

Seite

Versuche über die Fähigkeit des reinen Milchzuckers zum Gähren, in Beziehung auf die unmittelbar vorhergehende Abhandl. geschrieben v. Prof. *Bucholz*. (Aus einem Briefe an den Herausgeber.) 359

Bericht über die Ausziehung des Zuckers aus der Runkelrübe, der ersten Classe des Nationalinstituts vorgelegt am 19. Nov. 1810 vom Hrn. *Deyeux*, Mitglied des Instituts. Uebers. v. Prof. *Döbereiner* in Jena). . . . 365

Vermischte chemische Bemerkungen v. W. *Nasse*, Mitgl. d. Akad. d. Wiss. zu Petersburg. Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen* v. 30. Nov. 1810). 383

Beilage.

I. Bemerkungen über die Grundlage der aus dem Saamenkorne sich entwickelnden Pflanzen v. Prof. L. v. *Crell*.

II. Meteorologische Uebersicht des ganzen Jahres 1810.

Viertes Heft.

Berthollet's Bericht über *Gay-Lussac's* und *Thenard's* neueste Schrift, *recherches physico-chemiques*. Mit Anmerk. des Herausgeb. 410

Nachtrag des Herausgeb. 424

Beiträge zur näheren Kenntnifs der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze, des neutralen sauerkleesauren Kupfers, des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali und des sauerkleesauren Kalks, von Apotheker *Vogel* zu Bayreuth. 435

Analyse eines glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds vom Prof. *Bucholz*. 475

Abhandlung über Gewinnung des Zuckers im Grofsen aus Runkelrüben und einige Betrachtungen über ihren Anbau vom Hrn. *Barruel* und *Maxim. Isnard*. Uebers. vom *W. L. Bachmann*, Apothekergehülfen zu Nürnberg. . 480

Seite

Berzelius über salpetersaure Salze im Brunnenwasser. Im Auszuge übers. von Dr. *Gehlen*. . . . 503

Anzeige einiger neuen von *Davy* angestellten Versuche. 507

Beilage.

Bemerkungen über Thermometer und Thermometerbeobachtung in Bezug auf die diesjährige Sommerwärme vom Prof. *Heinrich* zu Regensburg. 509

Auszug des meteorologischen Tagebuchs zu St. *Emmeran* in Regensburg, Januar, Februar, 1811.

Ueber den Einfluſs der Electricität auf thierische Secretionen von Wollaston *).

Im Auszuge, nebst Zusätzen Guyton Morveau's u. des H.

Die wichtigen Versuche *Davy's* über Trennung und Verpflanzung basischer und saurer Stoffe durch den Voltaischen Apparat veranlaſsten *Wollaston* zu dem Gedanken, daſs vielleicht im Systeme thierischer Secretionen eine ähnliche Kraft wirke. „Denn, sagt er, man weiſs, daſs in gewissen Thieren, wie im Gymnotus electricus, die electrische Kraft in aller ihrer Stärke auftritt und andere Phänomene, wie z. B. die Schnelligkeit, mit welcher sich der Nervenreitz durch alle Theile des belebten Körpers verbreitet, führen darauf hin, daſs eine electrische Wirksamkeit, wenn auch minder starke, wohl überhaupt in der Thierwelt verbreitet sey."

Deutsche Leser werden sich hiebei an *Ritter's* bald nach Bekanntwerdung der galvanischen Erscheinungen herausgegebene Schrift erinnern, worin er, geistvoll den späteren Entdeckungen voreilend, zu

*) Philosoph. Mag. Juin 1809 und daraus übersetzt in der Bibl. brit. Apr. 1810. (Vol. 43.) S. 347. und ausgezogen nebst einem Zusatze *Guiton Morveau's* in den Annales de Chemie 1810. Band 74. S. 298.

1

beweisen sucht, dafs ein beständiger Galvanismus den Lebensprocefs begleite. Dafs aber dieselbe electrische Wirksamkeit auch im Pflanzenreiche walte, ist der Gegenstand der im vorigen Hefte dieses Journals mitgetheilten Abhandlung *Ritter's*.

„Es ist wahr, fährt *Wollaston* fort, dafs zur Zeit es blos starke Batterien waren, mit denen man die chemischen Stoffe von einander trennen, in Abstand bringen, und sie durch feste *) und flüfsige Körper hindurch führen konnte, die man ihnen undurchdringlich hätte gläuben sollen; aber es schien sehr wahrscheinlich, dafs auch mit schwächeren Mitteln man ähnliche Wirkungen erhalten könne, in einer nur um so längeren Zeit, je geringer die Kraft dieser Mittel ist."

„Ich nahm eine Glasröhre, die, etwa zwei Zoll lang und ohngefähr $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser, offen auf beiden Seiten war; die eine Oeffnung verschlofs ich mit einem Stücke ganz reiner Blase und gofs in diese Art kleinen Gefäfses ein wenig Wasser, das $\frac{1}{240}$ seines Gewichtes an Seesalz aufgelöset enthielt. Nach leichter Benetzung der äufsern Blasenoberfläche setzte ich die Röhre auf ein Silberstück und bewirkte dessen Verbindung mit dem Wasser durch einen umgebogenen einen Zoll tief in dasselbe hinabreichenden Zinkdraht. Prüfend hierauf die äussere Oberfläche der Blase, fand ich, dafs die electrische Kraft, so schwach sie war, doch hinreichte, das Natrum von der salzigen Auflösung zu trennen und es durch die Blase hindurch zu führen. Die

*) Wenn diese nämlich von einer leitenden Flüfsigkeit durchdrungen waren.

d. H.

kalische Wirkung zeigte sich schon nach zwei oder drei Minuten auf schwach geröthetem Lackmuspapier und, ehe fünf Minuten verflossen, schon auf Curcumapapier."

Guyton Morveau fügt hiezu folgendes Nachschreiben:

Da einige Personen, heifst es in den Annales de Chemie a. a. O. mir geneigt schienen zu glauben, die Gegenwart eines thierischen Stoffes sey wesentliche Bedingung, wenn *Wollastons* Versuch gelingen solle: so dachte ich, dafs es nützlich seyn könne, über diesen Punct etwas festzusetzen; und meine Versuche wurden bei einer meiner Vorlesungen in der kaiserlichen Polytechnischen Schule wiederholt. Ich brachte in eine Glasröhre von 5 Centimeter an Höhe und 25 Millimeter im Durchmesser, unten verschlossen durch eine einfache 3 Millimeter dicke Scheibe von Korkholz, 1½ Centiliter destillirtes Wasser, das 6 Milligrammes salzsaures Natrum aufgelöset enthielt. Diese Röhre wurde nach leichter Benetzung der äussern Korkfläche hingesetzt auf ein Silberstück und die Kette durch einen umgebogenen in das Wasser getauchten Zinkdraht geschlossen. — Von den ersten Augenblicken an zog sich die Farbe des auf den Kork gelegten Fernambuckpapiers ins Violette; Curcumapapier wurde nach einigen Minuten merklich geröthet; mit Malvenblättern gefarbtes Papier ging auf der Stelle ins Grüne über und eine Streife Lackmuspapier, eingetaucht in das Wasser der Röhre, wurde in derselben Zeit sehr lebhaft roth. — So fand also die Salzzersetzung eben so statt, wie in der mit der Blase verschlossenen Röhre und die einzige wesentliche Bedingung

dieser kleinen Vorrichtung ist ein Gefäfs, dessen Boden zwar Wasser hält, jedoch durchzudringen verstattet dem Theile der Salzauflösung, welchen der electrische Strom in dieser Richtung fortreifst. Ich habe nicht nöthig zu sagen, dafs diese Beobachtung keinesweges die sinnreichen Vermuthungen Wollastons entkräftet, rücksichtlich des Einflusses dieser electrischen Wirkung auf die thierische Oekonomie." — G. M.

Nicht unpassend scheint es mir hiebei auch an die bekannten, in den älteren von *Gehlen* herausgegebenen Bänden dieses Journals mitgetheilten Versuche von *Sylvester* und *Grotthufs* über Metallreductionen (z. B. beim sogenannten Dianenbaum) zu erinnern, welche als Wirkungen der einfachen galvanischen Kette zu betrachten sind. Ich selbst habe, bei Gelegenheit meiner galvanischen Combinationen, wo ich noch weit geringere electrische Wirkungen ganzer Batterien, als die der einfachen Kette aus Zink und Silber ist, zu untersuchen hatte, öfters Gelegenheit gefunden, mich von der ausnehmenden Leichtigkeit zu überzeugen, mit welcher durch die schwächste Electricität sogar Gasentbindung bewirkt werden kann, wenn nur in der Entbindungsröhre sehr heterogene Metalle als polarische Leiter sich entgegenstehen, (z. B. Zink und Silber, noch besser Zink und Platinadraht, oder auch nur Eisen- und Platinadraht, und dabei die Flüssigkeit, welche zersetzt werden soll, an sich schon vermögend ist, die Oxydation des positiven Drahtes auch nur einigermassen einzuleiten, während sie auf den negativen nicht zu wirken vermag. Es ist demnach auch kaum zu zweifeln, dafs selbst die Bildung des Kalimetalls

u. s. w. durch Anwendung eines positiven Polardrahtes von Zink und negativen von Platina werde befördert werden, was besonders bei schwächeren Batterien zu berücksichtigen seyn möchte.

Am meisten belehrend in dieser Hinsicht sind aber die schon seit Jahren (schon 1802 im eilften Bande der *Annalen der Physik* von *Gilbert*) mitgetheilten, aber, wie es scheint, noch immer nicht genugsam gewürdigten Versuche *Jäger's*, der zuerst gezeigt hat, dafs eine einfache mit Wasser benetzte Zinkplatte, auf welche reagirende Papiere gelegt werden, schon Zersetzung bewirkt und eine Menge positiver und negativer, sauer und basisch wirkender Pole in interessanten Umrissen auf eine sehr unterrichtende Art (selbst vielleicht, meine ich, nicht ohne Beziehung auf Krystallisationsgesetze) darstellt. Diese Thatsache gehört eben so, wie die Volta'schen Contactversuche, zu den Grundphänomenen des Galvanismus. *Jäger* zeigte ferner schon damals, lange vor *Davy's* wichtigen Versuchen, dafs die basische und saure Action, welche sich auf dem einzigen benetzten Zinke darstellt, zerlegt werden kann, wenn man z. B. Gold oder Silber mit Zink in Contact bringt, und dafs alsdann die basische Flüssigkeit selbst in bedeutende Entfernung zum Golde übergeführt werde, während am Zinke nur die Säure allein auftritt. Der Versuch, welchen er machte, getrennte Platten von Zink und Gold durch Bleistreifen verbindend und darauf die Kette schliefsend mit benetzten reagirenden Papieren, die sofort am Zinke Bildung einer Säure, am Golde Bildung eines Kali anzeigten, ist ganz und gar der Versuch *Wollaston's*, nur noch weit einfacher und belehrender

dargestellt. *Jäger* hat auch die zum Gelingen dieser Versuche nöthigen Bedingungen schon angegeben und dabei die für die Theorie des Galvanismus höchst interessante, zwar electrisch, aber nicht chemisch wirksame Batterie construirt, in welcher jeder feuchte Leiter durch ein am Rande trockenes Goldstück unterbrochen ist. An diese schönen Entdeckungen *Jäger*'s bei der gegenwärtigen Veranlassung im Vorbeigehen zu erinnern, schien darum nöthig, damit nicht auch neuerdings noch das alte Wort von *Leibniz* zu gelten scheine, dafs die Deutschen, im Gegensatze ihrer Sprachverwandten der Griechen, Fremdes nur herausheben, ohne des Einheimischen zu gedenken.

Wollaston schliefst übrigens auf eine sehr sinnreiche Art aus der oben erzählten Thatsache Folgendes:

„Der Einflufs einer so schwachen Electricität, sagt er, wie die bei jenem Versuche in Thätigkeit gesetzte ist, mag die Muthmafsung bestätigen, dafs die verschiedenen thierischen Secretionen, diejenigen wenigstens, welche noch nicht genugsam erklärt sind, wohl die Wirkung irgend einer analogen Kraft seyn könnten. Die Eigenschaften der abgesonderten Flüssigkeiten mögten uns in der Folge auch die Art der Electricität erkennen lassen, welche vorwaltet in jedem der einzelnen Organe des thierischen Körpers. Zum Beispiel die überschüssige Säure, die man im Urin bemerkt, ob dieser schon vom Blute abgeschieden wird, das, wie bekannt, alkalinisch ist, würde einen positiv electrischen Zustand der Nieren zu deuten scheinen; und da verhältnifsmäfsig mehr in der Galle zu seyn scheint, als im Blute des-

selben Thiers: so ist nicht unwahrscheinlich, dafs die Gefäfse der Leber sich in einem vergleichungsweise negativen Zustande befinden. Es wird, die Lebensfunctionen aus diesem Gesichtspuncte betrachtet, interessant, zu untersuchen, welche andere Organe auch angesehen werden können, als bleibend in einem verschiedenen Zustande der Electricität befindlich und welche vorübergehend entgegengesetzten Zuständen der Electricität unterworfen zu seyn scheinen, Einflüssen, deren Wirkung auf die thierische Oekonomie, gewisse Erscheinungen vielleicht gut erklären könnte, von welchen die Ursachen bis jetzt noch unbekannt sind."

Ueber diesen letzten Punct spricht noch bestimmter *Reinhold* schon in *Gilbert*'s Annalen der Physik 1808. St. 4. S. 485. „Höchst wichtig, sagt derselbe, können *Davy*'s Versuche für Metastasen und ähnliche pathologische Zufälle des thierischen Organismus werden, was für mich ein desto gröfseres Interesse hat, da ich denselben unter dem Schema des Galvanismus zu betrachten mich berechtiget glaube, wie ich das recht bald öffentlich zeigen werde."

Darstellung des ökonomischen Verfahrens zur Verdünstung, welches Joseph Montgolfier ersann

v. H.

Desormes und *Clement* erzählen (im 76. Bande S. 34. der Annales de Chimie), dafs *Montgolfier* bei Erwägung der grofsen Wirkung, welche die Luft, in Berührung mit feuchten Körpern, oder mit dem Wasser, zur Verdünstung desselben hat, auf den Gedanken kam, dafs man dieses Mittel anwenden könne, um eine grofse Anzahl von Körpern ohne Feuer zu trocknen. Besonders veranlafste ihn zu diesem Gedanken der Anblick der Gradirhäuser, in denen jedoch der Erfolg zu sehr vom Zustande der Atmosphäre abhängt, als dafs man hievon zu dem Zwecke Anwendung machen könnte, den er im Auge hatte: nämlich Eindickung nährender Säfte, ohne ihnen Zucker, oder andere theuere und ihrem eigenthümlichen Geschmacke nachtheilige Mittel beizusetzen.

Er beabsichtigte namentlich die starke Eindikkung des Traubensaftes vor der Gährung, um ihn mit wenigen Kosten in nördliche Gegenden zu bringen und dort mittelst Wasserzusatzes und Gährung Wein bereiten zu können. Inzwischen ist auch bei Zuckerbereitung aus Traubensaft und andern

süfsen Pflanzensäften Montgolfier's Verfahren anwendbar. Denn man wird hiebei, wo nur sehr milde Temperatur, welche gar wohl die der Atmosphäre seyn kann, erforderlich ist, einen Sirup erhalten, frei von dem empyreumatischen Geschmacke, der nicht selten bei Anwendung des Feuers entsteht. Ueberhaupt ist dieses Verfahren brauchbar bei allen Verdünstungen, welche keine erhöhete Temperatur erfordern und kann daher selbst bei der Salzgerinnung, so wie bei Salpetersiedereien u. s. w. dienen.

Die ersten Versuche *Montgolfier's* wurden im Jahre 1794 gemacht. Er dickte mehrere Pflanzensäfte ein, unter andern von Aepfeln und von Trauben. Der Apfelsirup, von dem mehr als 3000 Pf. bereitet worden waren, hatte einen so angenehmen Geschmack, dafs er den Geschmack der Früchte selbst weit übertraf. *Montgolfier* wiederholte seine Versuche zu Paris im Jahr 1797 mit gleichfalls befriedigendem Erfolge, obgleich die Erzeugnisse nicht so gut waren, als die von den Früchten der Dauphiné, und die Verschiedenheit jener eingedickten Pflanzensäfte schien sogar noch gröfser zu seyn, als die der Früchte dieser zwei Gegenden. Durch Bekanntmachung des Stofshebers und Beschäftigung mit dessen Vervollkommnung wurde *Montgolfier* von diesem Gegenstande abgezogen; aber die Sache ist zu wichtig, besonders für den gegenwärtigen Augenblick, als dafs sie noch länger unbekannt bleiben dürfte.

Da die Luft in allen Temperaturen die Eigenschaft hat, das Wasser verdünsten zu machen, so kommt es blos darauf an, eine grofse Menge der-

selben in Berührung zu setzen mit dem feuchten Körper, den man trocknen, oder mit der Flüssigkeit, die man verdampfen will. Soll in recht kurzer Zeit, was hier Absicht ist, die Wirkung zu Stande kommen: so muſs man einen raschen Wind anwenden. Sehr geschickt zu diesem Zwecke ist eine unter dem Namen Centrifugal-Ventilator bekannte, wenig kostbare und sehr einfache Maschine.

Die Abbildung auf Taf. 1. stellt die Vorrichtung, geeignet, um von einem Menschen in Bewegung gesetzt zu werden, hinreichend deutlich dar, um das Spiel der Maschine verständlich zu machen. Man kann indeſs die Anordnung verschiedener Theile sehr verändern, ohne der Wirkung zu schaden.

AB ist eine 0,4 Meter lange, 1,25 Meter umkreisende, Kurbel, welche ein Mensch in jeder Sekunde umdrehen kann.

BC ist eine Welle, an deren Ende C sich ein Stirnrad befindet, das in einen Drilling D eingreift, der noch einmal so viel Stäbe, als das Rad hat, so daſs er sich also einmal umdreht, wenn sich das Rad zweimal umgedreht hat.

Der Drilling D ist auf einer Welle DE befestigt, die mit einem Zapfen auf der Pfanne E ruht und vertikal in einem genau gearbeiteten kupfernen Ringe F sich mit Leichtigkeit drehen läſst.

Diese Welle DE hat sechs oder acht Flügel von 1,5 Met. Länge, deren jeder aus einem mit Wachsleinwand oder gefirniſster Leinwand bespannten eisernen Rahm besteht; man muſs sie möglichst leicht und dabei doch fest zu machen suchen. Die Flügel

bewegen · sich übrigens innerhalb zweier Kreisflächen, die ein wenig über die Enden derselben hervorragen, 0,5 Meter von einander abstehen und mit 0,15 breiten gegen einander gekehrten Seitenringen versehen sind, zwischen denen also ein Ring von 0,2 Höhe offen bleibt. Die Oeffnung (da die Flügellänge 1,5 beträgt), wird sonach 9, 43. 0,2 = 1,886 Quadratmeter betragen, wenn sie nicht durch die Querstäbe in derselben, mit denen natürlich die gegen einander gekehrten Seitenringe der beiden Böden dieser Art von Trommel verbunden sind, unterbrochen und ohngefähr bis auf 1,5 Meter vermindert würde. Indefs, wenn sie auch nur 0,65 Quadratmeter betrüge: so wäre diefs zu unserm Zwecke genug, weil die Oeffnung, durch welche die Luft fortgestossen wird, blos der, durch welche neue Luft wieder zuströmt, gleich zu seyn braucht.

Letztere aber, GH, die im Boden der Trommel kreisrund eingeschnitten ist, setzen wir wenigstens auf 0,92 Meter im Durchmesser, also 0,65 Quadratmeter im Inhalt.

Die Flügel des Ventilators haben übrigens die möglichste Breite; genug, wenn sie sich ohne Reibung bewegen können.

Die Zeichnung schon zeigt, dafs sich in der Oeffnung GH ein Rohr IKKI befindet, von gleichem Durchmesser mit GH, welches in die Oeffnung am Deckel LM des untern Kastens NOPQ genau pafst. Doch kann man zur Vorsicht noch Papier über die Fuge kleben, damit ja keine Luft entweiche. Die Höhe dieses Rohrs beträgt ohngefähr 1 Met. (3′ 0″ 11,3‴).

Der Kasten NOPQ aber ist ein rechtwinkliches Parallelepipedon von 2,5 Met. Länge und Breite

und 1,75 Höhe. Man schichtet in demselben Reiser, die ohne Rinde und sehr rein sind, regelmäfsig übereinander, so dafs sie sich durchkreutzen und unten mehr Raum zwischen sich frei lassen, als oben. Ueber diese Reiser verbreitet sich der Fruchtsaft, den man eindicken will, herabträufend durch die kleinen Löcher, die am grofsen Deckel LM in der Art angebracht sind, dafs er sich möglichst gleichförmig über die kleinen Stäbe vertheile.

Man mufs Acht haben, in der Mitte der Reiser einen Raum bis zum Deckel von wenigstens 0,51 Meter Höhe frei zu lassen, um den Durchzug der Luft nicht zu hindern; auch darf man die Reiser nicht zusammendrücken, damit in jedem horizontalen Durchschnitte die Summe der leeren Flächen wenigstens 1,9 Q.Meter betrage.

Der Boden des Kastens ist nur ein hölzernes Gitter, dessen Stangen sehr weit von einander entfernt sind; und ein hölzernes oder kupfernes Gefäfs, worin sich der concentrirte Syrup sammelt, befindet sich unter diesem Boden, ohngefähr 0,1 Meter von demselben entfernt. Hier strömet die frische Luft ein, deren erster Eindruck die Verdickung des hier herabträufenden Saftes noch vermehrt.

Man begreift nämlich, nach dieser Beschreibung, das Spiel der Maschine sehr leicht. Der Ventilator, in Bewegung gesetzt, stöfst die Luft zwischen seinen Flügeln gegen seine Peripherie hinaus (wo sie durch die Oeffnung in der Mitte der Trommel entweichen kann) und athmet also in seiner Mitte neue Luft, welche von unten nachströmt in den luftverdünnten Raum, alle Reiser durchstreichend, auf denen langsam der Saft hinfliefst und eingedickt

wird, bis er herabkommt. Wenn ein Herabfall nicht hinreicht, so gieſst man den Saft zum zweitenmal auf und zum drittenmal.

Uebrigens bemerken *Desormes* und *Clement*, daſs diese Vorrichtung auch noch mehr im Kleinen ausgeführt sehr vortheilhaft seyn kann und sie legen sogar Gewicht auf Vervielfaltigung solcher kleiner Vorrichtungen, weil die Bereitung, besonders des Traubensirups, sich nur auf einen kurzen Zeitraum im Jahre beschränkt, wo es vortheilhaft ist, viele Leute beschäftigen zu können.

„Wir glauben, fügen sie zuletzt hinzu, nicht ein ganz vollkommenes Verfahren angegeben zu haben. Die Erfahrung wird noch vieles lehren, das wir nicht vorhersehen konnten, uns ist es genug, gezeigt zu haben, daſs man von der Wirkung der Luft eine Verdünstung erwarten darf, die, im Vergleiche mit der durch Feuer bewirkten, sehr ökonomisch und zugleich sehr vortheilhaft ist zur Erhaltung des Geruchs und Geschmacks der Früchte in ihren verdickten Säften. Hätte *Montgolfier* noch länger gelebt: so würde er gewuſst haben, allen Unbequemlichkeiten dieser Vorrichtung zu begegnen, um dieselbe zur Vollkommenheit zu bringen. Wir kennen sie nur aus mündlicher Unterhaltung mit ihm und haben uns damit sehr wenig beschäftiget. Ihm also möge man das Gute zurechnen, uns die Irrthümer, die vielleicht hierin vorkommen; wir scheuen es nicht, hiebei uns dem Tadel auszusetzen, um das Andenken eines Mannes von Geist zu ehren, der uns in tausend Rücksichten theuer war.“

Und in diesem Zusammenhange, und auf dieselbe Gefahr hin will auch d. H. dieses Journals

einige Gedanken beifügen, die ihm hier beifallen, um vielleicht andere zu besseren zu veranlassen.

Man sieht leicht, dafs die so eben beschriebene Vorrichtung vorzüglich zwei Unbequemlichkeiten hat. Die erste besteht in der Anwendung des Reisiges, das zuvor von der Rinde befreit werden mufs und auch alsdann, wenn es nicht öfters erneuert wird, die beabsichtigten Vortheile nicht ganz befriedigend gewährt, indem es, bei der unvermeidlichen Erschütterung der in Bewegung gesetzten Maschine leicht sich zusammensetzt und dann durch den zähen Saft an einander klebt. Auch *Desormes* und *Clement* bemerken, dafs die Anordnung der Reiser sehr wesentlich sey zur Erhaltung regelmäfsiger Wirkung, dafs man aber hierüber keine Regeln geben könne, sondern selbst einige Versuche machen müsse. *Montgolfier* versuchte schon die Reiser hinwegzulassen, gab dem Kasten NOPQ mehr Höhe und liefs die Flüssigkeit in kleinen Strahlen herabrieseln. Aber natürlich ist auf diese Art die Wirkung viel geringer, weil die herabfallende Flüssigkeit der Luft nicht so grofse Fläche darbieten kann, als wenn sie langsam über die Reiser hingleitet. *Desormes* und *Clement* bringen daher zwei Walzen von Holz in Vorschlag, welche (eine oben angebracht in dem nun länglich gestalteten Kasten NOPQ, die andere unten im Gefäfse, das die Flüssigkeit enthält) mittelst eines über beide zugleich gespannten sie verbindenden Tuches, sich gemeinschaftlich bewegen, sobald nur eine, nämlich die obere, an einem Handgriffe gedreht wird. Das Tuch würde bei der Umdrehung die Flüssigkeit mit emporheben und sie in einer grofsen Fläche

dem Luftstrome darbieten. Man sieht indefs die Schwierigkeiten leicht voraus, welche bei der Ausführung dieses Gedankens sich zeigen werden. Und wollte man auch, was leichter angienge, blos Scheiben von Holz, zum Theil in die Flüssigkeit hinabtauchende, sich herum drehen und dadurch den Saft emporheben lassen: so bliebe doch der Nachtheil, dafs nun zwei Menschen bei der Maschine angestellt werden müfsten.

Eine zweite Unbequemlichkeit aber dieses Verdünstungsapparates ist folgende:

„Bisweilen, sagen *Desormes* und *Clement*, ist die Luft so feucht, dafs sie wenig Wasser auflösen und daher nicht vortheilhaft zum Zwecke der Austrocknung benützt werden kann; aber diese Fälle sind sehr selten und man sieht alle Tage, dafs, während des Regens selbst, der Wind trocknend ist. Indefs, um die Ausdünstung zu beschleunigen und regelmäfsig die Arbeit zu machen, kann man die Luft, vor ihrem Durchgange durch den Verdünstungsapparat, erwärmen, man kann sie über einen Feuerheerd hinstreichen lassen, worauf entweder glühende Kohlen, wenn die verdünstende Materie durch den Rauch leiden würde, oder, im entgegengesetzten Fall, auch andere Brennmaterialien sich befinden. Dieser heifsen Luft des Feuerheerdes kann eine Masse kalter Luft beigemengt werden, damit die Temperatur der Mischung blos 30°, 40° oder höchstens 50° sey. Denn sonst könnten die Fruchtsäfte leicht anfangen, sich zu verändern; wenigstens hat sich *Montgolfier* bei seinen Versuchen auf diesem Puncte der Temperatur gehalten."

Fruchtsaft auf grofser Oberfläche der durchströmenden Luft dargeboten wird. Gibt man dem Kasten die Gestalt eines länglichen schmalen Parallelepipedons: so sind wenige, obwohl längere, Rohre nöthig, die man, bei einer leicht angeblichen Vorrichtung, sehr bequem, entweder insgesammt, oder reihenweise abwechselnd, mittelst hindurch streichenden Wasserdampfes, auf eine sehr wohlfeile Art, wobei man zugleich die Temperatur in seiner Gewalt hat, mäfsig erwärmen kann. Es scheint mir, dafs auf diese Weise die beiden bisher erwähnten Unbequemlichkeiten jenes Verdünstungsapparates beseitiget werden könnten.

Wäre übrigens *Montgolfier's* Vorschlag, den Traubenmost eingedickt in nördliche weinarme Gegenden zu verfahren und dort Wein daraus zu bereiten, ausführbar: so würde hiedurch noch ein gröfserer Gewinn erreicht werden, als jener von *Montgolfier* zunächst beabsichtigte der Frachtersparnifs. Die Kunst, Wein zu bereiten, würde nämlich bald häufiger geübt und auf andere Fruchtsäfte übergetragen werden, als es bis jetzt geschieht. Bekanntlich wird übrigens längst in allen Gegenden Frankens, wo Trauben gekeltert werden, auch aus dem Safte mehrerer Obstarten, namentlich der Borsdorfer Aepfel, Wein bereitet, den zuweilen selbst der Kenner mit Traubenwein verwechselt und der nicht selten den gewöhnlichen Frankenwein an Güte übertrifft, wie an Wohlfeilheit. Blos Ungewohnheit, wenn auch nicht Unkunde, der Weinbereitung hindert die Bewohner anderer Gegenden, ihre Baumfrüchte auf ähnliche Art zu benützen und zu diesem Zwecke ihren Fleifs in der Obstcultur zu verdoppeln. Denn

selbst schon in denjenigen Gegenden Frankens, wo kein Traubenwein bereitet wird, ist auch, bei Reichthum an Obst, doch die Bereitung des Obstweines nicht gewöhnlich. Die Ausführung des *Montgolfier*'schen Vorschlages würde also, wenn auch der Most durch das Eindicken mehr als blos Wasser und sonach der daraus bereitete Wein an Güte verlieren sollte, dennoch schon darum wünschenswerth seyn, um die Bewohner nördlicher Gegenden, durch die ihnen hiebei übertragene Bereitung des Weins, zu einer für sie neuen Thätigkeit zu veranlassen. Es würde dann vielleicht bald das schönste der Feste, die Weinlese (obwohl nicht Traubenlese) auch in mehreren von den Gegenden gefeiert werden können, wo der Weinstock nicht gedeiht und die hiedurch veranlaßte Verbreitung erhöhteren Lebensgenusses und Frohsinnes (mehr in Wein- als Bier-Ländern einheimisch) würde ein noch höherer Gewinn seyn, (besonders in der gegenwärtigen Zeit für Deutschland) als jener zunächst beabsichtigte ökonomische Vortheil.

Ueber die Art den Dampf anzuwenden, um verschiedene Manufacturarbeiten zu trocknen und die Zimmer zu erwärmen.

Von Buchanan, zu Glasgow *).

Man hat seit einiger Zeit neue Vortheile gefunden bei der Heitzung durch Dämpfe und die Ausübung dieses Verfahrens und Anwendung in verschiedenen Manufacturen wird täglich häufiger. Mit sehr gutem Erfolge bedient man sich bereits in einer Kattundruckerei, nahe bei *Glasgow*, der Dämpfe statt der Oefen und man erwärmt damit die Pressen und Rollen, das Magazin und das Handlungszimmer, wobei der Dampf 93 Ruthen weit geleitet wird.

Vor einigen Jahren, glaub' ich, hat man auch zu *Leeds* versucht, den Dampf statt der Oefen zu gebrauchen, um die Manufacturwaaren zu trocknen, ich weifs aber nicht aus welchem Grunde man dieses Verfahren wieder verlassen hat. Hr. *Lounds von Paisley* bedient sich der Dämpfe schon seit geraumer Zeit mit dem glücklichsten Erfolge, um die

*) Ausgezogen aus der Biblioth. brit. 1810. Bd. 43. S. 281; welche diese kleine Abhandl. aus dem Philosophical Magazine N. 119 nahm.

feinen Musseline zu trocknen; die Hrn. *Leys, Masson, d'Aberdeen* wenden sie auch bereits bei ihren Bleichereien an.

Schon seit mehreren Jahren trocknete man gewisse Arten von Musselin, indem man sie lagenweise herumrollte um Cylinder von Zinn, die mit Dampf gefüllt waren; aber das ist nicht die Art des Verfahrens, welche ich hier im Sinne habe.

Um gefärbtes Wollenzeug zu trocknen, bedarf es einer viel höheren Temperatur, als bei feinem Musselin. Es ist mir indessen sehr angenehm, sagen zu können, dafs die Hrn. *Muir* und *Broun* in *Glasgow*, auch zu jenem Zwecke in ihren Färbereien und Bleichereien es viel vortheilhafter gefunden haben, sich der Dämpfe als der Oefen zu bedienen. Ich glaube, dafs man sich in London mit Vortheil der Dämpfe zur Heitzung aneinanderhängender Zimmer bedienen könnte, z. B. zur Heitzung der Schlafzimmer in grofsen Gasthäusern. Auch könnte man die grofsen Magazine und Kaufläden auf diese Weise heitzen und mit einem einzigen Dampfkessel mehrere zusammen stehende Gebäude erwärmen, was eine grofse Ersparnifs in den ersten Ausgaben bei der Einrichtung, so wie in Hinsicht auf Brennmaterialien, wäre und bei der Ausführung auch nicht die Achtsamkeit so vieler Personen nothwendig machen würde. Selbst zur Erwärmung der Kirchen, Hospitäler und anderer öffentlichen Gebäude könnte man Dämpfe anwenden.

Unterricht über die Mittel, die verschiedenen Arten Zinne zu unterscheiden, welche im Handel vorkommen.

Von Vauquelin *).

Man kennnt in dem Handel 6 Hauptgattungen des Zinnes; nämlich:

1. Das Zinn aus Malaga, das reinste unter allen;
2. Das Zinn aus Banca;
3. Das Zinn aus Mexico;
4. Das Zinn aus England;
5. Das Zinn aus Böhmen;
6. Das Zinn aus Sachsen.

Die Schwierigkeit, welche es heutigen Tages hat, das Zinn von Malaga zu erhalten, so wie auch die andern Gattungen von guter Art, die über das Meer kommen, setzt die Arbeiter in Verlegenheit, welche dieses Metall nöthig haben.

Einige Kaufleute, bekannt mit diesem Bedürfnisse der Fabrikanten, suchen sie zu betrügen, indem sie dem gemeinen Zinne die Form und das äussere Ansehen dessen von Malaga oder Banca geben, dessen Preis viel höher ist.

*) Frei übersetzt aus dem Januarhefte der Annales de Chimie. 1811. S. 85 – 93.

Hierdurch wurde ich bestimmt, auf einfache Mittel zu denken, durch welche jedermann das Zinn guter Art leicht erkennen und von dem unterscheiden kann von geringerer Güte.

Verfahrungsarten in dieser Hinsicht fehlen nicht in der Chemie; Hr. *Bayen* und *Charlard* haben uns einige sehr gute gegeben, welche aber nicht allen anwendbar sind und ausserdem zu viel Zeit erfordern bei der Ausführung.

Freilich sind nicht alle diejenigen, welche ich anführen werde, gleich leicht allen anwendbar, welche Zinn verbrauchen; aber sie werden immer einen nützlich seyn, die einige Kenntnisse von Chemie haben und der unmäfsigen Begierde Zaum anlegen können, welche diese Art der Betrügerei erfand.

Ich werde daher, in der gewöhnlichen chemischen Sprache, die chemischen Verfahrungsarten anzeigen, welche in den Stand setzen, nicht allein das unreine Zinn, sondern auch die Art der Mischung, womit es verfälscht ist, zu erkennen.

Farbe, Klang und *Bruch.*

Die Farbe bietet schon ein Mittel dar, reines Zinn von dem unreinen zu unterscheiden. Da es aber hiebei auf unbedeutende Schattirungen ankommt, so mufs man die Farbe, welche das ganz feine Zinn unterscheidet, entweder sehr lebhaft im Sinne, oder den Gegenstand der Vergleichung vor Augen haben.

Die Farbe des reinen Zinnes ist glänzend weifs, annähernd der des Silbers. Das Blei, Kupfer und Eisen, die gewöhnlichsten der mit Zinn vermischten Metalle, geben ihm eine andere ins Graue spielende Farbe, mehr oder weniger bemerkbar,

nach Maasgabe des Verhältnisses. Das Arsenik, welches sich auch oft darunter befindet, hat nicht dieselbe Wirkung auf das Zinn, macht es vielmehr weifser und glänzender, aber härtet es.

Das Knirschen des Zinnes, wenn es gebogen wird, kann auch dazu dienen, das reine Metall bis auf einen gewissen Punkt zu unterscheiden. Die knirschenden Töne bei demselben sind starke, aber nicht zahlreiche; Zinn mit Blei und Kupfer verbunden, giebt dagegen ein kleineres volleres Geknister. Eisen und Arsenik verändern diese Eigenschaft des Zinns nicht so merklich, als Blei und Kupfer.

Der Bruch des Zinnes ist nicht weniger geeignet, die Güte dieses Metalls zu erkennen, als die eben angeführten Mittel; aber um zu diesem Zwecke zu gelangen, giebt es eine Art den Bruch zu machen.

Nehmet einen dünnen Stab von dem Zinne, welches ihr untersuchen wollet, schneidet in die Hälfte mit einem Meisel ein und bieget dann nach entgegengesetzter Richtung des Schnittes. Wenn das Zinn fein ist, werdet ihr genöthiget seyn, den Stab mehrmals in entgegengesetzter Richtung zu biegen, ihr werdet die Materie sich verlängern und an beiden Enden in Spitzen ausgehen sehen, sie wird bei einer matten weifsen Farbe weich, wie teichartig, erscheinen. Wenn das Zinn Blei und vorzüglich Kupfer und Eisen enthält, so wird der Bruch viel leichter seyn und, bei einer grauen mehr oder weniger dunkeln Farbe, eine körnige Oberfläche, statt einer teigartigen, zeigen.

Aber ein noch mehr einfaches und sicheres Mittel als die vorigen, welches mir vom Hrn. *Cauthion*, Vorsteher einer Spiegelfabrik, mitgetheilt wurde, besteht darin: man lasse eine gewisse Quantität Zinn, dessen Güte man wissen will, schmelzen, und giefse davon Platten aus in einer Form aus Stein oder Metall. Ist die Materie fein: so wird die Oberfläche der Platte glänzend seyn, wie polirt, oder wie durch Quecksilber gezogen. Ist im Gegentheile das Zinn mit Blei, Eisen, Kupfer, oder mit diesen 3 Metallen zugleich verbunden, so werden die Oberflächen der Platten eine matt weifse Farbe, oder wenigstens angelaufene Stellen zeigen, oder man wird einen Anfang von Krystallisation sehen.

Diese Wirkung ist unfehlbar und kann durch eine sehr kleine Quantität von fremden Metallen hervorgebracht werden. Arsenik ist das einzige, welches dieselbe am wenigsten verursacht, wenn es nicht in einem grofsen Verhältnisse dabei ist.

Die Proben, die ich bisher vorgetragen habe, waren nur auf physiche Eigenschaften gegründet, und gaben blos Kennzeichen der guten oder schlechten Beschaffenheit des Zinnes, ohne weder die Art, noch das Verhältnifs der Stoffe anzuzeigen, welche beigemischt sind. Ich werde jetzt hiezu einige Mittel angeben.

Will man wissen, ob Arsenik enthalten ist in dem Zinne? Man schlage es dünn und zerschneide die dünnen Platten in kleine Stücke und löse diese kalt auf durch reine Salzsäure von 18°.

Enthält das Zinn Arsenik: so bemerkt man in der Flüssigkeit ein röthlich braunes Pulver, von welchem die Quantität sich vermehrt, bis die Auflösung

des Zinnes vollendet ist. Der Niederschlag, gehörig ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet, wird sich als Arsenik zeigen, wenn man ihn über eine glühende Kohle bringt; in welchem Fall er weifse Dämpfe ausstöfst, die einen starken Knoblauchgeruch haben.

Um zu wissen, ob Eisen, Kupfer, oder Blei in dem Zinn enthalten ist, behandelt man es fein zertheilt mit 15 Theilen Salpetersäure von 15°; man läfst anfangs diese Körper für sich allein wirken, aber nachher wendet man Siedhitze an, so lange bis sich kein Salpetergas mehr entbindet. Das Zinn fällt als weifses in Salpetersäure unauflösliches Pulver (Zinnoxyd) nieder, die fremden Metalle befinden sich in der sauern Auflösung. Man gieſst zu derselben das bei wiederholten Aufgüssen zum Abwaschen des niedergefallenen Zinnoxyds von anhängender Säure gebrauchte Wasser, enget sie ein durch Abdampfung und bringt eine Auflösung schwefelsauren Kali's hinzu, damit sich schwefelsaures Blei niederschlage, welches 75¾ p. c. metallisches Blei enthält.

Nach Entfernung des schwefelsauren Bleis bringt man in die Flüssigkeit Ammoniak, bis es hervorstechend ist. Ist Eisen vorhanden, so wird es sich bald in gelben Flocken zeigen, die sich zu Boden setzen und die Flüssigkeit wird eine mehr oder weniger lebhafte, blaue Farbe annehmen, wenn sie Kupfer enthält. — Will man die Menge des Kupfers oder Eisens wissen, so mufs man die Flüssigkeit behutsam abgiefsen, den eisenhaltigen Niederschlag waschen wiederholt, und trocknen; dann läfst man die Flüfsigkeit verdampfen, bis zum Trocknen, calcinirt den Rückstand, um daraus das Ammoniak zu

vertreiben, löset ihn in sehr verdünnter Schwefelsäure auf, und hängt eine dünne Platte von reinem Zinke hinein, wodurch das Kupfer metallisch niedergeschlagen wird.

Man kann auch das Eisen und das Kupfer in dem Zinn erkennen, indem man es, mittelst der Wärme in der concentrirten Salzsäure auflöset, von der Auflösung, bis zur Sirupdicke sie verdampfend, die überflüssige Säure hinwegschaft, dann sie vermischt mit 50 Theilen Wasser und wiederholt einige Tropfen blausaure Kaliauflösung hinzusetzt, während man sie stark schüttelt, worauf man sie ruhig stehen läßt. Der Niederschlag wird seyn

1) entweder ganz weiſs; dann enthält das Zinn weder Kupfer noch Eisen, oder

2) blau, mehr oder weniger lebhaft, dann enthält es Eisen, oder

3) rosenroth, mehr oder weniger tief, dann enthält es Kupfer.

4) Wenn endlich der Präcipitat purpurn ist, mehr oder weniger ins Blaue oder Rothe ziehend, dann wird das Zinn Eisen und Kupfer enthalten.

Entdeckung des Zinnes in Frankreich *)

Man kannte keine Zinnbergwerke in Europa als in Deutschland, zwischen Sachsen und Böhmen, in Spanien in dem Theile von Galicien, der an Portugall grenzt, und in der Grafschaft Cornwallis. Vergebens liefs die russische Regierung über dieses Metall, von dem man in den Künsten so starken Gebrauch macht, in jenem weiten Reiche Untersuchungen anstellen.

Im Jahre 1795 entdeckte man den Wolfram (Oxyd des eisenhaltigen Tungsteins, *Haüy*'s Schéelin ferruginé) in *Puy-des Vignes*, *bei St. Leonhard*, im Departement von *Haute-Vienne*; und weil man wufste, dafs diese Substanz gewöhnlich die Zinnminen begleitet, fing man einige Nachsuchungen an in der Absicht, Zinn zu entdecken.

Die Vermuthungen, auf welche man durch diese Entdeckung gerathen war, wurden so eben durch die Bemühungen des Herrn von *Cressac*, Bergwerks-Ingenieurs, bestätiget. Er fand nämlich das Zinn im oxydirten Zustande durch die ihm

*) Aus den Annales de Chimie, 1810. Th. 75. S. 125.

igene Krystallisation charakterisirt. Die Zerlegung esselben, die er mit Herrn *Descostils* vornahm, ab sehr reines Zinn. Die Stellen dieser Mine zeig- n sich um so reichhaltiger, je tiefer man hinein- rub. Man hat Ursache zu glauben, dafs der Gang, en sie andeutet, stark genug seyn werde, um eine gelmäfsige Bearbeitung zu verdienen. Dieser Mei- ung werden diejenigen beistimmen, welche wissen, afs die Arbeiten in den Bergwerken von Corn- allis bis auf eine beträchtliche Tiefe unter dem leere fortgesetzt wurden.

unter dem Gesetze der allgemeinen Anziehung und wirken in geradem Verhältnisse der Massen, im umgekehrten des Quadrats der Entfernungen; und auch die abstossenden Kräfte *Newton's* sind nichts anders als eine Folge der anziehenden, welche, besonders wo sie als wechselseitige Wahl-Anziehungen erscheinen, zum grofsen Theile von der Gestalt der Körper abhängen. „Die Gestalt, sagt er, welche bei der Wechselwirkung der Weltkörper auf einander, fast ohne allen Einfluſs ist, weil die Entfernungen hier gar zu groſs sind, vermag im Gegentheile fast alles, sobald die Entfernung sehr klein oder gleich Null wird. Hätten z. B. der Mond und die Erde, statt ihrer runden Gestalt, die Form eines niedrigen Cylinders, dessen Durchmesser ihrem jetzigen Durchmesser gleich wäre: so würde demohnerachtet dabei das Gesetz ihrer gegenseitigen Anziehung keine merkliche Aenderung erleiden, indem der Abstand aller einzelnen Theile des Mondes von denen der Erde nur sehr wenig anders geworden wäre. Würden aber jetzt die nämlichen Cylinder sehr nahe nebeneinander gestellt, so müſste sich freilich das Gesetz ihrer Wechselwirkung plötzlich sehr abändern, indem auch der Abstand der einzelnen Theile beider für sich selbst und in Beziehung des einen auf den andern um vieles anders geworden wäre. So ändert sich deshalb, sobald zu der Entfernung die Gestalt als Element hinzukömt, das Gesetz dem Anschein nach ab, obgleich es im Grunde genommen, immer dasselbe bleibt.

Stellt man nun als Grundgesetz fest, daſs alle Materie sich im umgekehrten Verhältnisse des Quadrates anziehe und daſs dieses allgemeine Gesetz auch bei

den besonderen, oder, was dasselbe ist, chemischen Anziehungen nur durch die Gestalt der constituirenden Theile der einzelnen Substanzen, sobald diese Gestalt als Element zu der Entfernung hinzutritt, abgeändert werde, so kann man daraus weiter schliefsen, dafs sich auch die uns noch unbekannten Grundformen der constituirenden Theilchen der Körper durch Rechnung müfsten finden lassen, sobald man erst durch wiederholte Erfahrungen das Gesetz der besonderen Anziehung jeder einzelnen Substanz genau kennte. Wüfste man z. B. durch wiederholte Erfahrungen, dafs flüfsiges Quecksilber, auf eine vollkommen glatte Fläche gebracht, sich allezeit im umgekehrten Verhältnisse des Würfels der Entfernung anzöge, so müfste man nun nach der regula falsi auszufinden suchen, mit welcher Grundgestalt der sich wechselsweis anziehenden Körper dieses übereinstimmte. Fände man durch eben jene Erfahrungen, dafs dieses Metall sich im umgekehrten Verhältnifs des Quadrats der Entfernung anzieht, so folgte daraus, dafs die Grundgestalt seiner constituirenden Theile die sphärische wäre, weil jenes Gesetz ausschliefsend blos bei Körpern von der Gestalt der Kugel vorkommt und zwischen ihnen bei jeder verschiedenen Entfernung stattfinden mufs.

Der Grundstoff aller Materie ist ein und derselbe und auch Masse und Volumen, oder, was dasselbe ist, die Form, würden dieselben seyn, wenn die Gestalt der constituirenden Theilchen nicht für jeden besonderen Körper eine andere wäre. Die Substanz, deren Bestandtheilchen von runder Gestalt sind, mufs z. B. specifisch leichter seyn, als

eine andere, deren Bestandtheilchen cubisch sind, weil jene sich nur an einzelnen Punkten berühren und eben so viel Raum zwischen sich leer lassen, als sie erfüllen *), diese dagegen sich überall genau an einander schliefsen, ohne den mindesten leeren Zwischenraum zu lassen, so dafs sie eine Materie bilden müssen, die noch einmal soviel specifisches Gewicht hat, als die erstere. Obgleich nun jene Formen bis ins Unendliche verschieden gedacht werden könnten, scheint sich doch die Natur nur auf eine gewisse Zahl derselben beschränkt zu haben, indem sie die verschiedenen Grade der Schwere und Leichtigkeit in feste Grenzen eingeschlossen hat, deren äufserste Enden auf der einen Seite bei den Dämpfen und Gasarten, auf der andern bei den metallischen Substanzen gefunden werden. Grundformen, die durch ihren Verein noch leichtere oder noch schwerere Substanzen gegeben hätten, scheint sie aus dem Kreis ihres Bildens ganz ausgeschlossen zu haben.

Uebrigens versteht es sich von selbst, dafs jene Grundformen nicht streng geometrisch zu seyn brauchen, so gern auch der Verstand überall Regelmäfsigkeit voraussetzt. In der Natur giebt es vielleicht weder einen ganz vollkommenen Würfel, noch eine vollkommene Kugel, weil aber nichts ohne Gestalt ist und die Gestalt der Elemente nach der Verschiedenheit der einzelnen Substanzen verschie-

*) Le Sage hat berechnet, dafs sich bei einem Raume der mit lauter runden Kugeln ausgefüllt ist, der leere Zwischenraum zu dem ausgefüllten Raume verhalte wie 20 : 27 oder genauer wie 48280 : 65201.

den ist, mufs jede sich doch der Kugel, dem Würfel oder einer andern irgend denkbaren regelmäfsigen Gestalt wenigstens nähern. Freilich giebt es in der Wirklichkeit vielleicht keinen einzigen ganz vollen, aus lauter cubischen Massetheilchen zusammengesetzten Körper, wie wir vorhin einen annahmen und selbst das Gold, so dicht es uns erscheint, lafst vielleicht mehr Raum zwischen seinen Massetheilchen leer, als es mit denselben ausfüllt. Das Glas, das doch ziemlich schwer und dicht, zugleich aber auch durchsichtig ist, zeigt uns, dafs der Raum, den die Theile der Materie wirklich ausfüllen, im Verhältnifs zu dem, den sie leer lassen, sehr gering sey."

So schlofs *Büffon* schon im Jahre 1766, zu einer Zeit, wo noch so wenig über Krystallographie gearbeitet war und noch ehe *Bergmann* seine Theorie der Grundformen der Krystalle aufgestellt hatte.

Mit Recht behauptete er, dafs auch die chemischen Verwandtschaften unter dem Gesetze der allgemeinen Anziehung stehen, und dafs nur hiebei ungleich mehr auf die Grundgestalt, als auf die Masse der Bestandtheilchen ankomme. Nimmt man an, dafs Grundstoffe, z. B. von tetraedrischer Gestalt und sich gleich an Masse, durch ihren Verein bald diese, bald eine andere regelmäfsige Gestalt hervorbringen: so müssen sie das eine Mal sich mit den Ecken oder Kanten *), das andere Mal mit den Seitenflächen

*) Aus einer solchen Zusammenfügung der Grundstoffe erklärt *Bournon* die Bildung des Octaeders beim Flufsspath u. s. s. Journ. de physique, Septemb. 1810.

an einander gefügt haben. In jedem von beiden Fällen muſs aber dann auch die Anziehung der Grundstoffe gegen einander, mithin die chemische Verwandtschaft derselben, eine ganz andere werden, als im andern Falle.

Vermöge der allgemeinen Anziehung (Schwere), welche die Erde gegen jene Urstoffe ausübt, wird ihre wechselseitige besondere Anziehung erst bei unmittelbarer, oder fast unmittelbarer Berührung wirksam. Ihre Masse kommt daher hiebei wenig, desto mehr aber ihre Gestalt und verschiedenartige Zusammenfügung mit den Ecken, Kanten oder Seitenflächen in Anschlag, indem dadurch die sich berührenden Körperchen bald näher an einander gebracht, bald mehr entfernt werden, was auf ihre wechselseitige Anziehung, oder Verwandtschaft, von groſsem Einfluſse seyn muſs.

Nach diesem allen könnte man sagen: daſs die gröſsere Wahlverwandtschaft eines Körpers A zu einem andern B als zu einem 3ten C, davon abhänge, daſs die Urstoffe von A die von B mit einer gröſseren Fläche berühren, als die von C. So hätte z. B. die Pottasche blos deshalb eine gröſsere Verwandtschaft zur Schwefelsäure, als zu andern Säuren, weil die Urstoffe der Pottasche die der Schwefelsäure mit einer gröseren Fläche berühren, als die der andern Säuren, wodurch dann der Mittelpunkt der Massen beider sich näher kommt und hiedurch eine stärkere Anziehung, innigere Verwandtschaft, bewirkt.

Was die vorgeblichen abstoſsenden Kräfte *Newton's* betrifft, so sind auch sie eine Wirkung der Anziehung, nur daſs diese Anziehung von einer

andern Art von Grundstoffen herkommt, die sich zwischen die eines Körpers hineindrängen und die unter ihnen bestehende, ursprüngliche Anziehung überwinden. So bringt z. B. das Feuer, oder der Wärmestoff die meisten Körper zum Schmelzen, oder verwandelt sie in Dämpfe, weil seine Grundtheilchen, welche in die Zwischenräume der Körper eindringen, eine stärkere Anziehung unter einander haben, als die Grundtheilchen der festen Körper, die dadurch von einander hinweg bewegt werden sich abzustoßen scheinen.

Tafel des Gehaltes an Schwefelsäure von 66°, welchen Mischungen aus Wasser und dieser Säure bei verschiedenen Aräometergraden haben.

Von Vauquelin *)

Die Anwendung, welche man gegenwärtig von der Schwefelsäure in verschiedenen Graden der Concentration zu mehreren Zwecken und namentlich zur Sodagewinnung macht, setzte diejenigen, welche sie bereiten, oder verbrauchen, in die Nothwendigkeit, die Menge der concentrirten Säure (d. h. von 66°) zu suchen, welche in der gewöhnlichen Schwefelsäure enthalten ist, den verschiedenen Aräometergraden entsprechend. Dieser Säuregehalt steht nämlich nicht genau im Verhältnisse mit den Aräometergraden, weil Schwefelsäure und Wasser, wenn sie sich verbinden, in einander eindringen.

Da ich öfters über diesen Gegenstand befragt wurde: so hielt ich es für nützlich, mit Hilfe der Erfahrung eine Tafel zu entwerfen, in welcher neben den einzelnen Aräometergraden der Gehalt an Säure von 66° bemerkt ist. Zu diesem Zwecke bestimmte ich zuerst die specifische Schwere der Schwefelsäure von 66°, deren ich mich bediente,

*) Nach den Annales de Chimie, Decemb. 1810.

um meine Mischungen zu machen und fand sie 1,842, das Wasser als Einheit genommen, bei einer Temperatur von 12° R.*); dann suchte ich die Menge dieser Säure und des Wassers, das nothwendig war, um die im Handel gewöhnliche, gemäfs den einzelnen Aräometergraden mehr oder minder concentrirte, Säure zu erhalten, von 60° anfangend, und von 5 zu 5 Grad hinabsteigend bis zu 5° selbst.

Das Abwägen geschah mit der gröfsten Genauigkeit mittelst einer sehr empfindlichen Wage; das Gefäfs, worin ich meine Mischungen machte, war so eingerichtet, dafs die sich hiebei durch die Erhitzung bildenden Dünste nicht entweichen konnten und ich bestimmte niemals den Aräometergrad als bis die Temperatur der Flüssigkeit auf 12° R. gekommen war.

Meine Tafel setzt jederzeit 100 Theile des Gemisches voraus. Man könnte ihr übrigens vorwerfen, dafs sie zu grofse Lücken habe und ich gebe zu, dafs es besser gewesen wäre, für jeden einzelnen Areometergrad eine besondere Mischung zu machen; aber, abgesehen von der Schwierigkeit einer so langwierigen Arbeit, diese würde dennoch nicht von grofsem Nutzen für den Handel seyn, für welchen jene Tafel vorzüglich bestimmt ist. Man kann aus derselben den jedem einzelnen Aräometergrad entsprechenden Säuregehalt leicht durch Rechnung ziemlich genau bestimmen.

*) Es ist bekannt, dafs sich schon *Kirwan* u. a. mit Entwerfung solcher Tafeln beschäftigten. Dieser nahm dazu eine Normalsäure von 2,000 specif. Gewichte, welche nach ihm erst die concentrirteste Schwefelsäure ist.

Uebrigens habe ich auch das specifische Gewicht aller meiner Mischungen angegeben, so dafs selbst dieses ein Mittel wird, die Menge der Säure und des Wassers in dergleichen Mischungen zu bestimmen, wenn man keinen Aräometer bei der Hand hat. Diese specifischen Gewichte stellen in den angewandten verschiedenen Mischungsverhältnissen auch die entsprechenden Grade des Eindringens beider Flüssigkeiten in einander dar.

1. Säure von 60°	
Schwefelsäure	84,22
Wasser	15,78
2. Säure von 55°	
Schwefelsäure	74,32
Wasser	25,68
3. Säure von 50°	
Schwefelsäure	66,45
Wasser	33,55
4. Säure von 45°	
Schwefelsäure	58,02
Wasser	41,98
5. Säure von 40°	
Schwefelsäure	50,41
Wasser	49,59
6. Säure von 35°	
Schwefelsäure	43,21
Wasser	56,79
7. Säure von 30°	
Schwefelsäure	36,52
Wasser	63,48
8. Säure von 25°	
Schwefelsäure	30,12
Wasser	69,88
9. Säure von 20°	
Schwefelsäure	24,01
Wasser	75,99
10. Säure von 15°	
Schwefelsäure	17,39
Wasser	82,61
11. Säure von 10°	
Schwefelsäure	11,75
Wasser	88,27
12. Säure von 5°	
Schwefelsäure	6,600
Wasser	93,400

Specifische Gewichte der vorhergehenden Mischungen,

Säure von	5 Grad	1,023
—	10 —	1,076
—	15 —	1,114

Säure	von 20	Grad	1,162
—	- 25	—	1,210
—	- 30	—	1,260
—	- 35	—	1,315
—	- 40	—	1,375
—	- 45	—	1,466
—	- 50	—	1,524
—	- 55	—	1,618
—	- 60	—	1,725
—	- 66	—	1,842.

Verhandlungen über die Davy'schen Metalloide und ihre Wirkungen auf andere Körper *).

1. Bericht von einigen neuen analytischen Untersuchungen u. s. w. **).

von Humphry Davy.

5. *Untersuchungen über die Zustände des Kohlenstoffs im Reifsblei, in der Kohle und im Diamant.*

Die Untersuchungen der Hrn. *Allen* und *Pepys* ***) haben bestimmt dargethan, dafs der Graphit, die Kohle und der Diamant beim Verbrennen nahe die gleiche Menge Kohlensäure erzeugen und fast gleiche Mengen Sauerstoff einsaugen, woraus hervorgeht, dafs diese Substanzen dem Wesen nach aus einem Grundstoffe von gleicher Beschaffenheit bestehen. Indessen bin ich nach sehr sorgfältigen Untersuchungen über ihre chemischen Beziehungen,

*) Fortsetzung von Bd. 1. S. 300 und S. 473 dieses Journ.

**) Fortsetzung der Abhandlung *Davy's* Bd. 1. S. 300 – 324 und S. 473 – 483 dieses Journals.

***) S. *Gehlen's* Journal für die Chemie, Physik etc. Bd. 5. S. 664 f.

in welchen ich mich neuer Verfahrungsarten bediente, zu glauben geneigt, dafs die auffallende Verschiedenheit in ihren physischen Eigenschaften nicht blofs von der Verschiedenheit der mechanischen Anordnung ihrer Theile, sondern auch von Verschiedenheiten in ihrer innersten Natur abhängen. Reifsblei gab bei Einwirkung meiner stärksten Voltaischen Batterie von 500 Plattenpaaren, welche eine so grofse Hitze erregt, dafs augenblicklich Platinadrath von $\frac{1}{60}$ Zoll im Durchmesser davon schmilzt, im Torricellischen Raume keine Spur elastischen Fluidums von sich, und wurde überhaupt nicht im geringsten verändert.

Ich erhitzte einen Gran *Reifsblei* mit zwei Gran Kalimetall in einer Glasröhre, die mit einem passenden Apparate verbunden war, und eben so viel Kalimetall für sich allein in einem ähnlichen Apparate 8 Minuten lang; beide Röhren waren mit Wasserstoffgas gefüllt. Es entwickelte sich aus keiner von beiden Gas und in der Röhre, welche das Reifsblei enthielt, erfolgte auch kein Glühen, doch schien sich selbiges stufenweise mit dem Kalimetalle zu verbinden. Diese neue Verbindung wirkte auf Wasser so stark wie das in der andern Röhre für sich allein erhitzte Kalimetall: die beiden Volumina des erhaltenen Gases betrugen 1,8 und 1,9 Kubikzoll, und beide gaben beim Verpuffen mit Sauerstoffgas dieselbe Verminderung, wie reines Wasserstoffgas. Zwei Grane Kalimetall geben sonst bei ihrer Einwirkung auf das Wasser $2\frac{1}{8}$ Kubikzoll Wasserstoffgas, der Abgang in dem Versuche, in welchem Kalimetall allein angewandt wurde, mufs dem Verlust einer kleinen Quantität Metall zuge-

schrieben werden, welches von dem Wasserstoffgase in der Glasröhre aufgelöfst wurde, so wie vielleicht auch der Wirkung der kleinen Quantität von Metalloxyden in dem Glase der angewandten Röhre. Der Unterschied der Menge von Wasserstoffgas in den beiden Versuchen ist zu gering, um ihn der Existenz von Sauerstoff in dem Reifsblei zuzuschreiben.

Ich wiederholte diesen Versuch mehrmals mit demselben Erfolge. Das aus dem Kalimetall und Graphit erhaltene Product, das ich einige Mal untersuchte, war unschmelzbar in der Rothglühhitze und hatte den Glanz des Reifsblei's; der Luft ausgesetzt entzündete es sich von selbst, erzeugte Kali und hinterliefs einen schwarzen pulverigen Rückstand; im Wasser brauste es stark auf, und erzeugte Wasserstoffgas.

Wurden kleine Stücke *Weidenkohle*, die stark geglüht worden war, der Einwirkung der Voltaischen Electricität in dem Torricellischen Raume, mit sorgfältiger Ausschliefsung aller Feuchtigkeit, die von dem Quecksilber oder der Kohle kommen konnte, ausgesetzt, so erhielt ich ganz andere Resultate als vom Reifsblei: Nach dem ersten Funken, welcher vom letzteren bei einer Entfernung von ohngefähr $\frac{1}{8}$ Zoll vom Drahte überging, fand keine fortdauernde Lichtentwicklung Statt; von der Kohle hingegen schien eine Flamme von dem glänzendsten Purpur auszugehen, und bildete eine leitende Lichtkette von beinahe einem Zoll in der Länge, während zugleich eine elastische Flüssigkeit mit grofser Schnelligkeit erzeugt wurde, wovon ein Theil permanent war. Nach mehreren vergeblichen Versuchen gelang es mir endlich, letztere zu sammeln, soviel

$\frac{1}{4}$ Gran Kohle innerhalb einer halben Stunde geliefert hatte. Es betrug beinahe $\frac{1}{8}$ Kubikzoll, war mit Sauerstoffgas versetzt durch den electrischen Funken entzündlich; 4 Mafs absorbirten drei Mafs Sauerstoffgas und erzeugten anderthalb Mafs kohlensaures Gas. Die Kohle war an der Spitze härter geworden, und zum Weifsglühen erhitzt glich ihr Glanz dem des Reifsblei's.

Bei Erhitzung von 2 Gran Kalimetall mit zwei Gran Kohle zeigte sich nichts, was eine Vermuthung hätte geben können, dafs die Kohle Sauerstoff an das Kalimetall abgetreten habe. Es fand bei der Verbindung dieser beiden Körper weder Glühen noch Gasentwicklung statt. Das Product der Verbindung ist ein Leiter der Electricität, von dunkelschwarzer Farbe, entzündet sich von selbst und brennt in der atmosphärischen Luft mit dunkelrothem Lichte*).

Wird Diamant, auf welchen, da er ein Nichtleiter ist, man durch die Electricität nicht wirken kann, mit Kalimetall in einer Glasröhre aus grünem Glase erhitzt, so entwickelt sich keine gasförmige Flüssigkeit, der Diamant wird schwarz, es scheinen sich Schuppen von ihm abzulösen, die unter dem Vergröfserungsglas äufserlich grau und im Innern von der Farbe des Reifsblei's erscheinen, wie

*) Man erhält diesen Pyrophorus auch, wenn man bei der Zersetzung der Kohlensäure durch das Kalimetall, von welcher ich in meiner *Backer*'schen Vorles. für 1807 gesprochen (S. *Gehlen*'s Journal für Chemie, Physik etc. Bd. 7. S. 642.), dieses im Uebermaas anwendet.

D.

wenn sie aus Reifsblei beständen, das mit dem grauen Oxyd des Kalimetalls bedeckt ist.

Zwei Grane Kalimetall, die mit drei Granen Diamantpulver in einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glasretorte eine Stunde hindurch erhitzt worden, gaben mit Wasser 1 $\frac{3}{10}$ Kubikzolle reines Wasserstoffgas, während dieselbe Quantität blofses Kalimetall, eben so behandelt, 1 $\frac{7}{10}$ Kubikzoll von diesem Gase gab. Bei Anwendnng von 4 Gran Diamant in kleinen Stückchen, wurde das Kalimetall in einer dreistündigen Hitze ganz schwarz und die Diamantstücke bedeckten sich mit einer grauen Rinde. Nach der Einwirkung des Wassers auf die Masse fand ich die Diamanten um 0, 28 Gran am Gewicht vermindert und es sonderte sich aus dem Wasser ein feines dunkelschwarzes Pulver ab, welches, in den Kreis der Voltaischen Säule gebracht, mit einem glänzenden Funken verbrannte, und in Sauerstoffgas verbrannt Kohlensäure bildete.

Aus allen diesen Versuchen ergiebt sich, dafs in dem Reifsblei der Kohlenstoff blofs in Verbindung mit Eisen und in einer Form enthalten ist, die der metallischen sehr nahe kömmt.

Die Kohle scheint eine kleine Quantität Wasserstoff zu enthalten. Wahrscheinlich existiren auch die Laugensalze und Erden, die während ihrer Verbrennung erzeugt werden, in ihr noch nicht vollkommen mit Sauerstoff verbunden.

Endlich enthält der Diamant höchst wahrscheinlich Sauerstoff, jedoch in sehr kleiner Menge, die indessen hinreichend ist, ihn zu einem Nichtleiter der Electricität zu machen.

Nimmt man an, dafs der Kohlenstoff in dem Diamante und in der Kohle mit einer noch geringeren Menge der fremdartigen Substanz verbunden ist, als im Reifsblei, das ungefähr $\frac{1}{10}$ Eisen enthält, so wird es einleuchtend, dafs die Resultate ihres Verbrennens, wenn sie unabhängig von hygrometrischen Einflüssen untersucht werden, nicht merklich von einander verschieden seyn werden. Und wenn man ferner die Verschiedenheit zwischen Eisen und Stahl betrachtet, in welchem letzteren nicht mehr als $\frac{1}{100}$ Reifsblei existirt, oder die Verschiedenheit zwischen dem Amalgam von Ammoniummetall und Quecksilber, obgleich letzteres nur $\frac{1}{12000}$ neuer Materie aufnimmt, oder die Verschiedenheit zwischen den Metallen und ihren Oxydulen, von welchen einige weniger als $\frac{1}{10}$ Sauerstoff enthalten, so wird man den Grundsatz nicht in Anspruch nehmen, dafs keine Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung grofse Verschiedenheiten in den physischen und äussern Charakteren hervorbringen können*).

*) In dem Auszuge der *Davy*'schen Abhandl., welche er als Nachtrag zu der vorliegenden bekannt machte, in der Bibliotheque britannique Vol. 44. N° 1, aus welchem wir den vorigen Abschnitten das sie betreffende beigefügt haben, wird zu dem obigen 5. Abschnitt S. 52-53 bemerkt, dafs Hr. *Davy* in Folge seiner Meinung, der Diamant bestehe aus Kohlenstoff, mit Sauerstoff verbunden, versucht habe, solchen durch die Kunst zu erzeugen, dafs ihm dieses aber nicht gelungen sey. Als er Kohle vermittelst der Voltaischen Säule eine Stunde lang in oxydirtsalzsaurem Gase glühend erhielt, wurde weder die Kohle noch das Gas verändert und nur im Anfange wurde ein wenig

6. *Versuche über die Zersetzung und Zusammensetzung der Boraxsäure* *).

In der letzten Backerischen Vorlesung habe ich einen Versuch angeführt, in welchem die Boraxsäure durch die Voltaische Electricität zersetzt worden zu seyn schien, indem sich auf der negativen Seite eine dunkelgefärbte brennbare Substanz von ihr absonderte **). Ich suchte im Laufe des Frühlings und Sommers eine gröfsere Menge von dieser Substanz zur genauern Untersuchung zu sammeln.

Wurde Boraxsäure, mit Wasser befeuchtet, zwischen zwei Platindrähten der vollen Wirksamkeit der Batterie von 500 Plattenpaaren ausgesetzt, so fing sich auf der negativen Oberfläche sogleich eine olivenbraune Materie zu bilden an, die an Masse zunahm und am Ende schwarz erschien. Wasser wirkte nicht darauf, in warmer Salpetersäure löste sie sich aber mit Aufbrausen auf. Auf einem Platinbleche bis zum Rothglühen erhitzt brannte sie langsam, stiefs einen weifsen Rauch aus, der befeuchtetes Lackmuspapier schwach röthete und hinterliefs eine schwarze Masse, welche unter dem Vergröfserungsglase aussen verglast schien und offenbar

---

Salzsäure erzeugt, durch die kleine Menge Wasserstoff, welche in der Kohle vorhanden war.

G – n.

*) Die Versuche, welche von *Gay-Lussac* und *Thenard* über die Zersetzung der Boraxsäure angestellt wurden, finden sich in *Gehlen's* Journal für die Chemie, Phys. etc. Bd. 7. S. 645, 646 und in der Anmerk. ebend.

**) S. *Gehlen's* Journal für die Chemie, Physik etc. Bd. 7. S. 642.

eine feuerbeständige Säure enthielt. Da diese verbrennliche Substanz ein Nichtleiter der Electricität war, so konnte ich sie nur in dünnen Häutchen auf der Platina erhalten, und daher ihre Eigenschaften nicht weiter mit Genauigkeit untersuchen. Ich bemühte mich also, auf einem andern Wege mir eine gröfsere Quantität zu verschaffen. Ich habe bereits den Versuch mitgetheilt, in welchem Boraxsäure, mit Kalimetall in einer gol enen Röhre erhitzt, in boraxsaures Kali verwandelt wurde, während zugleich eine dunkelgefärbte Substanz, gleich der aus der Boraxsäure durch Electricität erzeugten, gebildet worden war. Ohngefähr zwei Monate nach diesem Versuch, im Anfange Augusts, als ich beschäftigt war, den Proceſs zu wiederholen und die Resultate genau zu untersuchen, wurde ich durch einen Brief von Hrn. *Cadell* zu Paris unterrichtet, daſs Hr. *Thenard* ähnliche Versuche über die Zersetzung der Boraxsäure durch das Kalimetall mit Erfolg angestellt habe, doch ohne daſs mir genauere Umstände über die Eigenschaften des Radicals der Boraxsäure gemeldet wurden.

Gleiche Quantitäten Boraxsäure und Kalimetall in einer mit Wasserstoffgas gefüllten Glasröhre mit einander erhitzt, geriethen bei ihrer Einwirkung auf einander in starkes Glühen, ehe noch die Temperatur bis zum Rothglühen gestiegen war, und das Kalimetall gieng in lebhafte Entzündung über, wo es die Boraxsäure berührte. Wandte ich die Boraxsäure nach vorhergegangenem Weifsglühen pulverisirt, und so lange sie noch warm war, an, so überstieg die Menge des entwickelten Gases nicht zweimal das Volumen der Säure, und verhielt sich wie Wasser-

stoffgas. Wandte ich mehr als 12 oder 14 Gran von jeder Substanz an, so schmolz die Glasröhre durch die heftige Hitze, die während der Operation entstand. Aus mehreren Versuchen fand ich, daſs die Brennbarkeit von 20 Gran Kalimetall durch 8 Gran Boraxsäure gänzlich zerstört worden war.

Um gröſsere Quantitäten der eigenthümlichen Substanz zu erhalten, behandelte ich die Boraxsäure mit dem Kalimetall in metallenen Röhren, welche mit Hähnen versehen waren, und ausgepumpt wurden, nachdem ich sie vorher mit Wasserstoffgas gefüllt hatte. Bei kupfernen Röhren trieb ich die Hitze nur bis zum Rothglühen, bei eisernen bis zum Weiſsglühen. In beiden Fällen ging die Zersetzung vor sich und das Resultat war nicht merklich verschieden. Das Product aus einer messingenen oder kupfernen Röhre hatte das Ansehen eines olivenfarbigen Glases, das undurchsichtige mattolivenbraune Flecken durch und durch eingesprengt enthielt. Mit Wasser brauste es gelinde und löste sich zum Theil in heiſsem Wasser auf, wobei sich ein dunkel olivenfarbiges Pulver absonderte.

Die Produkte aus der eisernen Röhre waren in einigen Theilen dunkelolivenfarbig und in andern beinahe ganz schwarz. Sie brausten mit warmem Wasser nicht auf, aber wurden schnell von demselben angegriffen und die davon abgesonderten Theilchen waren von einer so dunklen Olivenschattirung, daſs sie auf weiſsem Papier beinahe schwarz erschienen. Die filtrirten Auflösungen hatten eine blasse Olivenfarbe und enthielten boraxsaures Kali (sub-borate) und Kali. Wurde statt des Wassers eine schwache Auflösung von Salzsäure zur Abson-

derung der salzigen Substanz von der brennbaren angewandt, so ging die Flüssigkeit ungefärbt durchs Filter.

Die brennbare Substanz, so wie sie aus den kupfernen Röhren gesammelt wurde, erschien als eine pulverige Masse von der dunkelsten Olivenfarbe. Sie ist vollkommen undurchsichtig, sehr zerreiblich, ritzt das Glas nicht und ist ein Nichtleiter der Electricität.

Ist sie nur bei einer Hitze von 100 oder 120° (F) getrocknet worden, so giebt sie in verstärkter Hitze Feuchtigkeit von sich und wenn diese Erhitzung beim Zutritte der Luft geschieht, so entzündet sie sich in einer Temperatur, die noch nicht den Siedgrad des Olivenöls erreicht und brennt mit rothem Lichte und Funkensprühen, wie die Kohle. In einer, nach vorhergegangener Füllung mit Wasserstoffgas ausgepumpten, Platinröhre beim Ausschluss der atmosphärischen Luft bis zum Weissglühen erhitzt, zeigt sie sich wenig verändert. Ihre Farbe ist etwas dunkler und sie erscheint dichter, doch zeigt sich keine Spur von erlittener Schmelzung, Verflüchtigung, oder Zersetzung. Vor dieser Operation ist ihr specifisches Gewicht so, dass sie in der Schwefelsäure nicht zu Boden sinkt, nach der Operation sinkt sie aber schnell darin unter. Die Verbrennungserscheinungen sieht man am besten in einer mit Sauerstoffgas gefüllten Retorte, in welche man die Substanz hinein thut und dann den Boden der Retorte durch eine Weingeistlampe gelinde erhitzt: sie sprüht dann lebhafte Funken, gleich der Holzkohle, und brennt mit einem glänzenden Licht. Es steigt dabei ein Sublimat auf, welcher Boraxsäure

ist, und sie bedeckt sich mit einer verglasten Substanz, die sich gleichfalls wie Boraxsäure verhält, und nachdem diese abgewaschen worden ist, erscheint der Rückstand vollkommen schwarz. Dieser erfordert zu seiner Verbrennung eine höhere Temperatur, als die olivenfarbige Substanz und erzeugt durch seine Verbrennung eine neue Portion Boraxsäure.

Im oxydirtsalzsauren Gas entzündet sie sich schon in gewöhnlicher Temperatur augenblicklich und brennt mit einem glänzenden weifsen Lichte; ein weifser Ueberzug überzieht das Innere des Gefäfses und die olivenfarbige Substanz ist mit einer weifsen Haut bedeckt, welche durch Waschen Boraxsäure liefert und eine schwarze Materie hinterläfst, welche in einer neuen Portion des Gases sich nicht mehr von selbst entzündet, aber in gelinder Hitze darin verbrennt, und Boraxsäure liefert.

Wasserstoffgas und Stickgas haben, auch in einer der Rothglühehitze nahenden Temperatur, keine merkliche Wirkung auf die brennbare Substanz und diese löset sich auch nicht in ihnen auf.

Concentrirte Salpetersäure wurde durch das Hineinbringen der brennbaren Substanz in dieselbe glänzend roth gefärbt, aber erst in der Hitze löste sich die Substanz schnell darin auf, es entstand Aufbrausen, es entwickelte sich Salpetergas und die Flüssigkeit gab Boraxsäure.

Auf die concentrirte Schwefelsäure wirkte sie nicht eher als in der Hitze, alsdann brachte sie ein leichtes Aufbrausen hervor, die Säure wurde in den Berührungspuncten mit der Substanz schwarz und es bildete sich eine dunkelbraune Auflösung, welche *mit Kali gesättiget*, einen schwarzen Niederschlag gab.

Starker Salzsäure, in welcher sie erhitzt wurde, theilte sie eine blafsgrüne Farbe mit, es fand aber keine lebhafte Einwirkung, oder beträchtliche Auflösung Statt. Erhitzte Essigsäure hatte keine merkliche Einwirkung darauf.

Mit den feuerbeständigen Alkalien verband sie sich sowohl durch Schmelzung, als auf nassem Wege und bildete blafsolivenfarbige Gemische, aus welchen Salzsäure dunkle Niederschläge abschied.

Lange mit geschmolzenem Schwefel in Berührung gehalten, löste sie sich langsam auf und der Schwefel nahm eine Olivenfarbe an. Weniger wirkte der Phosphor darauf, und nach einstündiger Wirkung desselben hatte sie kaum etwas an Quantität abgenommen; der Phosphor hatte eine blafsgrüne Farbe erhalten.

Mit Quecksilber verband sie sich nicht, wenn sie zusammen erhitzt wurden. — Aus allem diesem erhellt, dafs die aus der Boraxsäure erhaltene verbrennliche Substanz von ganz eigenthümlicher Art sey, dem Augenscheine nach scheint sie dieselbe wie die aus der Boraxsäure durch Electricität erhaltene zu seyn, und beide Reihen von Thatsachen scheinen die Zusammensetzung und Zersetzung der Boraxsäure ganz vollständig aufzustellen. Aus der grofsen Menge von Kalimetall, die zur Zersetzung einer kleinen Menge von Boraxsäure erforderlich ist, ergiebt sich, dafs diese ein beträchtliches Verhältnifs von Sauerstoff enthalten müsse. Zur genauen Bestimmung desselben habe ich mehrere Versuche gemacht; von zweyen, die ich für die genauesten halte, ist folgendes das Resultat: Zwanzig Gran Boraxsäure und dreissig Gran Kalimetall wurden in einer kupfernen Röhre zusammen erhitzt, das Pro-

dukt mit verdünnter Salzsäure behandelt brauste nicht auf, und durch leichtes Waschen mit warmem Wasser wurden 2 $\frac{6}{16}$ Gran von der olivenfarbigen Materie erhalten. 50 Gran Kalimetall würden ohngefähr fünf Gran Sauerstoff erfordern, folglich würde, dieser Schätzung nach, die Boraxsäure aus brennbarer Substanz und Sauerstoff ohngefähr in dem Verhältniss von 1 zu 2 bestehen.

In einem andern Versuche wurde ein Gran der brennbaren Substanz in einer mit 12 Kubikzollen Sauerstoffgas gefüllten Retorte erhitzt, drei Kubikzolle Sauerstoffgas wurden verschluckt, und der schwarze Rückstand, der nach der Auflösung der Boraxsäure gesammelt worden war, wurde $\frac{1}{8}$ Gran schwer gefunden. Durch ein zweites Verbrennen wurde dasselbe gänzlich in Boraxsäure verwandelt, wobei 2 $\frac{1}{8}$ Sauerstoff verschluckt worden waren. Das Thermometer stand bei diesem Versuche auf 58° F, Das Barometer auf 30,2. Diesem Resultat zufolge würde die Boraxsäure aus 1 Theil der brennbaren Materie und ohngefähr 1,8 Sauerstoff bestehen, und der schwarze Rückstand, wenn derselbe als eben diese brennbare Substanz, mit weniger Sauerstoff als zur Bildung von Boraxsäure erforderlich ist, verbunden angesehen wird, ein Oxyd seyn, in welchem die brennbare Substanz und der Sauerstoff in dem Verhältniss von 4,7 zu 1,55 enthalten wären.

Doch darf man diese Bestimmungen nur als unvollkommene Annäherungen betrachten.

Wenn demnach diese brennbare Substanz sich zur Boraxsäure zu verhalten scheint, wie der Schwefel zur Schwefelsäure, der Phosphor zur Phosphorsäure, so entsteht nun noch die Frage, ob sie eine

einfache Substanz oder gleich dem Phosphor und Schwefel selbst noch zusammengesetzt ist? Letzteres ist nach ihrer isolirenden Eigenschaft, ihrer Farben-Veränderung durch Erhitzung im Wasserstoffgas, und ihrem Vermögen sich mit den Laugensalzen zu verbinden, wahrscheinlich, da dieſs im allgemeinen Eigenschaften sind, welche primären Verbindungen, von welchen es bekannt ist, daſs sie Sauerstoff enthalten, angehören.

Ich erhitzte die olivenfarbige Substanz mit Kalimetall: es fand eine Verbindung, doch ohne irgend eine Lichtentwicklung, Statt und eine graue metallische Substanz wurde gebildet. Nach der Art, wie diese Zusammensetzung auf das Wasser wirkte, mögte ich nicht sicher seyn, daſs dem Metall kein Sauerstoff zugekommen sey. Das dabei entwickelte Gas hatte einen eigenthümlichen Geruch und nahm beim Verpuffen mehr Sauerstoff auf, als das reine Wasserstoffgas, woraus es wahrscheinlich wird, daſs es etwas von der brennbaren Substanz aufgelöset hielt.

Im Falle das Kalimetall die brennbare Basis der Boraxsäure zu desoxydiren vermögte, so würde solche, wenn sie mit Wasser zusammenkäme, wegen ihrer gröſsern Verwandtschaft zum Sauerstoff als zum Wasserstoff, doch wieder in den vorigen Zustand zurückegeführt werden. Ich kam daher, um solche für sich zu erhalten, auf den Gedanken, eine kleine Menge Aether anzuwenden, indem ich hoffte, daſs dieser nur soviel Wasser hergeben würde, wie zur Oxydirung des Kalimetalls nöthig wäre. Allein der Aether wirkte auf die Verbindung des Kalimetalls mit der brennbaren Substanz, wie Wasser, es bil-

dete sich eine Verbindung von Kali mit der olivenfarbigen Substanz, die im Aether unauflöslich war.

Ich bedeckte ein Kügelchen Kalimetall mit seinem 4 - 5fachen Gewichte von der olivenfarbigen Substanz in einer erst mit Wasserstoffgas gefüllten und dann ausgepumpten Platinröhre, und erhitzte das Gemisch bis zum Weifsglühen. Es entband sich kein Gas. Nachdem die Röhre abgekühlt war, wurde Bergöl hineingebracht und das Product der Operation unter dieser untersucht. Es hatte eine dunkelschwarze Farbe, einen Glanz, kaum geringer als der des Reifsblei's, leitete die Electricität; eine Portion davon in Wasser gebracht brauste schwach auf, es sonderte sich eine feste Materie von dunkler Olivenfarbe ab und das Wasser reagirte schwach alkalisch. Eine andere Portion, die, nachdem sie einige Minuten der Luft ausgesetzt gewesen war, untersucht wurde, hatte ihre leitende Eigenschaft verloren, war auf der Oberfläche braun, und brausete im Wasser nicht weiter auf. Etwas von der olivenfarbigen brennbaren Materie und ein wenig Kalimetall wurde, mit Eisenfeile bedeckt, bis zum Weifsglühen erhitzt: es wurde eine dunkle metallische Masse gebildet, welche die Electricität leitete, im Wasser ein gelindes Aufbrausen bewirkte und durch Auflösung in Salpetersäure Eisenoxyd und Boraxsäure lieferte.

Ich bin geneigt, die Substanz, welche sich mit Kalimetall und Eisen verbindet, für die wahre Basis der Boraxsäure zu halten. In der olivenfarbigen Substanz scheint diese Basis mit etwas Sauerstoff verbunden zu seyn, und ist jene nur in der gewöhnlichen Temperatur getrocknet, so enthält sie auch etwas Feuchtigkeit.

In der schwarzen nichtleitenden Substanz, die beim Verbrennen der olivenfarbigen erzeugt wird, ist die Basis offenbar noch mit mehr Sauerstoff verbunden, und in ihrer vollen Oxygenation bildet sie die Boraxsäure.

Aus der Farbe dieser Oxyde, ihrer Auflöslichkeit in Laugensalzen, ihrer Affinitäten im Allgemeinen und aus der Leitungskraft und dem Glanz der Materie, welche durch die Wirkung einer kleinen Quantität Kalimetall auf die olivenfarbige Substanz hervorgebracht wird, und nach allen Analogien hat man Grund, die Basis der Boraxsäure als *metallisch* ihrer Natur nach zu betrachten, und ich schlage zu ihrer Bezeichnung den Namen *Boracium* vor.

---

7. *Zerlegungsversuche mit der Flufsspathsäure* *).

Ich habe der Societät bereits meine ersten Versuche über die Wirkung des Kalimetalls auf das flufsspathsaure Gas vorgelegt und gezeigt, dafs dasselbe, wenn es darin erhitzt wird, verbrennt und dafs dabei viel Gas eingeschluckt wird.

Seitdem habe ich verschiedene Versuche angestellt, um mich genauer von den Producten der Verbrennung zu unterrichten und die Resultate derselben will ich jetzt mittheilen.

Läfst man in Berührung mit Glas erhaltenes flufsspathsaures Gas in eine, vorher mit Wasser-

---

*) *Gay-Lussac's* und *Thenard's* Versuche über die Zerlegung der Flufsspathsäure findet man in *Gehlen's* Journ. für die Chem. Phys. etc. Bd. 8. S. 485 - 494.

stoffgas gefüllte und darauf ausgepumpte, Glasretorte welche Kalimetall enthält, treten, so bemerkt man augenblicklich weiſse Dünste, das Metall verliert seinen Glanz und überzieht sich mit einer graulichen Rinde.

Wird der Boden der Retorte jetzt schwach erwärmt, so vermindern sich die weiſsen Dünste; zuletzt hören sie ganz auf. Untersucht man in diesem Zeitpunkte das Gas, so findet man sein Volum durch etwas entwickeltes Wasserstoffgas vermehrt. Erhitzt man die Retorte nun wieder nur gelinde, so entsteht kein neuer Dunst, steigt aber die Hitze ungefähr bis auf den Grad, bei welchem das Kalimetall sich sublimirt, so bricht dieses durch die entstandene Rinde, wird erst kupferfarben, dann bläulichschwarz, entzündet sich bald darauf und verbrennt mit einem Lichte von glänzend rother Farbe. Nach dieser Verbrennung findet sich das flufsspathsaure Gas, je nach der gröfsern oder kleinern Verhältnifsmenge des angewandten Kalimetalls, ganz oder zum Theil eingesogen oder zerstört, auf dem Boden der Retorte aber eine chocolatebraune Masse und die Wände mit dem Gewölbe der Retorte sind mit einem Sublimat überzogen, von welchem einige Theile braun sind, andere gelb. Das noch rückständige Gas verpufft, nachdem es mit Wasser gewaschen und mit Sauerstoffgas versetzt worden, durch den electrischen Funken und erleidet da eine Verminderung, wie sie von Wasserstoffgas zu erwarten war. Die Menge dieses Rückstandes ist nach den Umständen verschieden. Wurde das flufsspathsaure Gas ohne besondere Anstrocknung angewandt, so stieg er auf ein $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{4}$ des Volums des letztern; hatte

es aber lange über ausgetrocknetem Glaubersalze gestanden, so betrug er selten ein $\frac{1}{10}$ desselben.

Ich fand einige Schwierigkeiten, gröfsere Mengen der chocolatebraunen Substanz zu erhalten, die ich zu genauerer Untersuchung zu haben wünschte. Denn nahm ich 18-20 Gr. Kalimetall und eine Retorte mit 20-30 KZ. flufsspathsaurem Gas, so war die Hitze so groß, dafs der Boden der Retorte schmolz und die Producte verloren giengen. Es gelang mir indessen ein entscheidender Versuch mit 10½ Gr. Kalimetall in einer Retorte mit 19 KZ. flufsspathsaurem Gas, das nicht künstlich getrocknet worden. Der Versuch wurde bei einem Barometerstande von 30,5 und einem Thermometerstande von 61° F. angestellt. Es waren nahe 14 KZ. flufsspathsaures Gas eingesogen und ungefähr 2¼ KZ. Wasserstoffgas entwickelt. Diefsmal zeigte sich nur wenig Sublimat, aber der ganze Boden der Retorte war mit einem braunen Ueberzuge bedeckt, der da, wo er das Glas berührte, ins Schwarze fiel.

Unter dem Vergröfserungsglase erschien diese Masse deutlich aus verschiedenen Substanzen zusammengesetzt, nämlich einer schwärzlichen, einer weissen von salzartigem Ansehen, und einer dritten, die verschiedene Schattirungen von Braun und Fahlgelb zeigte. Die ganze Masse leitete die Electricität nicht, und die Trennung der einzelnen Theile, um die Eigenschaft einer jeden Substanz besonders zu untersuchen, war nicht ausführbar. Als ein Theil davon in Wasser geschüttet wurde, entstand ein heftiges Aufbrausen und es entstand ein Gas, das einen dem des Phosphorwasserstoffgases

ähnlichen Geruch besafs *) und entzündlich war. Ein anderer Antheil der Masse, beim Zutritt der Luft erhitzt, verbrannte langsam, verlor seine braune Farbe und wurde zu einer weifsen salzartigen Substanz. Bei der Erhitzung der braunen Masse in einer mit Sauerstoffgas gefüllten Retorte absorbirte sie einen Theil davon, brannte aber nur schwierig, und mufste dazu fast bis zum Rothglühen erhitzt werden. Das Licht bei der Verbrennung glich dem, welches die Schwefelleber zeigt.

In dem Wasser, welches auf einen Antheil der braunen Masse gewirkt hatte, schwamm eine Menge chocolatefarbener Theilchen, die durch ein Filter getrennt wurden. Die abgelaufene Flüssigkeit enthielt flufsspathsaures und freies Kali. Die auf dem Filter gebliebene Substanz wurde in einer kleinen mit Sauerstoffgas gefüllten Glasretorte erhitzt; sie entzündete sich, ehe die Hitze bis zum Rothglühen gestiegen war, und wurde weifs, sog dabei Sauerstoffgas ein und bildete Säure. Der weisse Rückstand war von derselben Natur, wie die aus kieselerdigem flufsspathsaurem Gas durch Wasser gefällete Substanz. In Versuchen, in welchen ich 6 - 11 Gr. Kalimetall in flufsspathsaurem Gas verbrannt hatte, betrug die Menge der aus dem Rückstande durch Wasser geschiedenen braunen Substanz nur einen kleinen Theil eines Grans.

Bei nur so kleinen Mengen, mit denen ich arbeiten konnte, kann ich unmöglich als gewifs behaupten,

*) Eben solchen Geruch besafs das bei Bereitung des Flufsspathäthers erhaltene Gas. S. *Gehlen's* N. allg. Journal d. Chem. Bd. 2. S. 351 - 352. *G - n.*

dafs diese brennbare Substanz die reine Grundlage der Flufsspathsäure sey, Das aber scheint ausser Zweifel zu seyn, dafs die Flufsspathsäure durch das Kalimetall zersetzt werde, und ihre Grundlage in der festen braunen Substanz, die dabei zum Vorschein kommt, mit weniger Sauerstoff verbunden sey und dafs beim Verbrennen dieser Substanz in Sauerstoffgas wieder Flufsspathsäure erzeugt werde.

Die Zersetzung dieser Säure durch das Kalimetall scheint der der Schwefelsäure und Phosphorsäure ähnlich zu seyn. In beiden Fällen werden die Grundlagen nicht rein, oder in ihrer gewöhnlichen Gestalt abgeschieden, sondern es entstehen neue Verbindungen, wie Schwefelkali und Phosphorkali, oder auch schwefeligsaures und phosphorigsaures Kali.

Da ich beim Verbrennen der durch das Auslaugen mit Wasser abgesonderten chocolatefarbenen Substanz stets Kieselerde erhielt, so fiel mir ein, dafs diese ein Product der Operation und jene braune Substanz eine Verbindung aus den schwach oxydulirten Basen der Kieselerde und Flufsspathsäure seyen. Ich stellte deshalb mehrere Versuche an, die Kieselerde durch das Sieden jener Substanz mit Flufsspathsäure abzusondern; allein sie schien dadurch nicht merklich verändert worden zu seyn, sondern gab beim Verbrennen ebenfalls Kieselerde.

Ich suchte darauf das flufsspathsaure Gas im Zustande vollkommener Trockenheit und ohne Kieselerdengehalt zur Zersetzung anzuwenden, und that zu diesem Zweck ein Gemenge von 100 Gr. trockener Boraxsäure und 200 Gr. Flufsspath in eine eiserne Röhre, die mit einem Hahn und einer Sicherheitsröhre versehen war. Diese Röhre legte ich

wagerecht in einen Ofen und brachte dann auf einem dazu eingerichteten eisernen Schälchen 20 Gr. Kalimetall hinein. Das Schälchen kam auf einer Stelle zu liegen, die höchstens bis zum Rothglühen erhitzt wurde; das Ende der Röhre aber, wo jenes Gemenge lag, wurde bis zum Weifsglühen erhitzt. Die aus letzterem entbundene Säure mufste so über das ebenfalls erhitzte Kalimetall gehen.

Nach beendigtem Prozefs wurde das in dem eisernen Schälchen befindliche Product untersucht: es war an einigen Stellen schwarz, an andern dunkelbraun; mit Wasser brauste es nicht auf; durch Auslaugen damit gab es eine verbrennliche Substanz von dunkelbrauner Farbe, welche ein Nichtleiter der Electricität war und beim Verbrennen in Sauerstoffgas Boraxsäure und Flufsspathsäure gab. In Salpetersäure löste sie sich unter heftigem Aufbrausen auf, entzündete sich aber in oxydirtsalzsaurem Gas nicht von selbst. Obgleich ich die andern Eigenschaften dieser Substanz noch nicht untersucht habe, so bin ich doch geneigt, sie als eine Verbindung des olivenfarbigen Boraciumoxydes mit einem Oxyde der Basis der Flufspathsäure zu halten.

Die Untersuchung von auf ähnliche Art erhaltenem flufsspathsauren Gas, wie das zu dem beschriebenen Versuche angewandte, gab mir offenbare Beweise vom Vorhandenseyn der Boraxsäure.

Da die chocolatefarbene Substanz vom Wasser nicht verändert wurde, so dachte ich, man würde sie auch aus concentrirter flüfsiger Flufsspathsäure an der negativen Seite des Voltaischen Apparats erhalten können. Ich stellte den Versuch vermittelst Platindrähten und einer Batterie von 250 sechszölligen

Plattenpaaren mit der concentrirtesten Flufsspathsäure an, welche mir durch Destillation von Flufsspath mit der stärksten käuflichen Schwefelsäure aus bleiernen Gefäfsen zu erhalten möglich war. Es entwickelte sich Sauerstoffgas und Wasserstoffgas, und am desoxydirenden Pole sonderte sich ein dunkelbrauner Stoff ab. Das Resultat dieses mehrere Stunden lang fortgesetzten Versuches beschränkte sich darauf, dafs ich überzeugt wurde, jener Stoff sey verbrennlich und erzeuge beim Verbrennen eine Säure. Ich erlaube mir jedoch nicht, den Schlufs zu ziehen, dafs dieser Flufsspathsäure gewesen sey, da es möglich ist, dafs die zum Versuch genommene flüfsige Säure etwas schwefelige Säure oder Schwefelsäure enthalten hätte.

Ich erhitzte in einer mit gewöhnlichem flufsspathsaurem Gas gefüllten Retorte die aus der Boraxsäure erhaltene olivenfarbige brennbare Substanz: es erfolgte aber keine Veränderung, die auf eine vorgegangene Zersetzung deuten konnte, obgleich die Hitze bis zum anfangenden Schmelzen des Glases getrieben wurde.

Gleichfalls behandelte ich 6 Gr. Kalimetall mit 4 Gr. gepülvertem Flufsspath in einer mit Wasserstoff gefüllten Röhre von grünem Glase in der Hitze. Es erfolgte eine schwache Entzündung, eine kleine Menge Wasserstoffgas entband sich und eine dunkelgraue Masse wurde gebildet, die mit Wasser stark aufbrausete, aber keinen verbrennlichen festen Rückstand liefs.

II. Nachricht von neuen Untersuchungen über das Kali- und Natronmetall *)

von *Gay-Lussac* und *Thenard*.

Die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* gaben am 4. und 25. Junius 1810 dem Institut von neuen Versuchen Nachricht, die sie mit dem Kali- und Natronmetall angestellt haben.

Zuerst beschäftigten sie sich damit, die Sauerstoffmengen zu bestimmen, welche diese Substanzen unter verschiedenen Umständen aufnehmen und sie bemerkten dabei folgendes:

1) Dafs das Kalimetall, wenn es mit Hilfe der Wärme in Sauerstoffgas verbrannt wird, von diesem beinahe drei Mahl so viel aufnimmt, als es bedarf, um in den Zustand von Kali überzugehen;

2) Dafs das Natronmetall unter gleichen Umständen nur 1½ Mahl so viel, wie es zum Uebergang in Natron gebraucht, einsaugt;

3) dafs in diesen Versuchen mit gleichem Erfolge die atmosphärische Luft statt des Sauerstoffgases angewandt werden könne.

4) Dafs aber die Resultate verschieden ausfallen, wenn man die Versuche in verschiedener Temperatur anstellt; denn das Kalimetall nimmt im Kalten fast eben so viel Sauerstoffgas auf, wie in der Hitze; das Natronmetall hingegen saugt im Kalten beinahe gar nichts ein.

---

*) Gazette nationale ou le moniteur universel. Nro 186. Jeudi 5. Juillet 1810. S. 731.

G – n.

Bei der Untersuchung dieser neuen Oxyde fanden die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* daran sehr viele merkwürdige Eigenschaften. Ihr Gewicht entspricht dem des angewandten Metalls und des eingesogenen Sauerstoffgases; sie haben eine oraniengelbe Farbe und kommen in mäfsiger Hitze in Fluſs. Bringt man sie mit Wasser in Berührung, so erhält man augenblicklich wieder Kali oder Natron und es entwickelt sich viel Sauerstoffgas. In höherer Temperatur werden sie durch fast alle verbrennliche Substanzen zersetzt und in den alkalischen Zustand zurückgeführt: mehrere dieser Zersetzungen erfolgen unter lebhafter Lichtentwickelung, z. B. die des oxydirten Kalimetalls durch Phosphor, ausgeglühete Kohle, Schwefel, Phosphor- und Schwefelwasserstoffgas, Arsenik, Zinn, Zink, Kupfer, Sägespäne, Harz und thierische Substanzen. Eben so erfolgt auch die Zersetzung des Oxydes des Natronmetalls durch Phosphor mit Leuchten.

Mit einigen sauren Gasarten zeigen diese Oxyde ebenfalls Erscheinungen, welche Aufmerksamkeit verdienen: mit der Kohlensäure bildet sich, unter Entwickelung von Sauerstoffgas, ein kohlensaures Alkali. Mit schwefeligsaurem Gas bildet das Oxyd des Kalimetalls schwefelsaures Kali und es entwickelt sich etwas Sauerstoffgas; das Oxyd des Natronmetalls hingegen giebt bloſs schwefelsaures Natron mit einer kleinen Menge Schwefelnatron. In allen diesen Fällen entwickelt sich keine Spur von Feuchtigkeit, und das Gewicht der Producte entspricht genau dem der angewandten Substanzen.

Da nun bei der Verbrennung des Kali- und Natronmetalls sich nichts entwickelt oder verfluchtigt,

so müssen nothwendig, wenn diese Metalle *Hydrogen-Verbindungen* sind, das schwefelsaure und kohlensaure Kali und Natron, und ohne Zweifel alle Salze, welche diese beiden Alkalien zur Grundlage haben, so viel Wasser enthalten, wie der Wasserstoff jener Verbindungen durch seine Vereinigung mit Sauerstoff bilden konnte, und sie müssen solches auch in einer sehr hohen Temperatur bei sich behalten. Dieses ist nun zwar möglich, indessen wird es bis jetzt durch nichts bewiesen.

Wäre dem also, so würde ferner daraus folgen, dafs das Kali und Natron noch viel mehr Wasser enthalten, als die Herren *Darcet* und *Berthollet* angenommen haben; nicht nur dasjenige nämlich, was daraus entbunden wird, wenn man sie mit Säuren neutralisirt, sondern auch den Antheil, den das gebildete Salz zurückzuhalten vermag. Die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* haben die Menge des bei der Neutralisirung entweichenden Wassers durch directe Versuche bestimmt. Sie liefsen zu dem Ende mehrere Grammen Kali- und Natronmetall in feuchter Luft zu Kali und Natron werden und neutralisirten diese dann mit verdünnter Schwefelsäure. Eben so sättigten sie mit derselben Säure reines geglühetes Kali und Natron, und da sie immer die angewandten Mengen der Säure, des Alkali und des Metalls bestimmt hatten, war es ihnen leicht, die gesuchten Verhältnisse auszumitteln. Sie fanden auf diese Weise, dafs 100 Theile Kali 20, und 100 Theile Natron 24 Theile Wasser enthielten *),

*) Vergl. *Darcet* in *Gehlen's* Journ. f. d. Chem., Phys. etc. Bd. 7. S. 163 fg.; ferner *Berthollet's* u. *Curaudau's* Bestimmungen ebds. Bd. 9. S. 528 fg. G.

vorausgesetzt, dafs das Kali - und Natronmetall einfache Substanzen sind. Bei dem Natron bestätigten sie dieses Verhältnifs des Wassers noch dadurch, dafs sie eine bestimmte Menge desselben, in einer umgebogenen Glocke über Quecksilber, in einer ebenfalls bestimmten Menge trocknem, kohlensauren Gas erhitzten. Das Natron befand sich in einem kleinen Platinschälchen und gab in dem Augenblicke, da man es erhitzte, so viel Wasser aus, dafs es reichlich an den Wänden der Glocke herablief. Man kann auf diese Weise, oder auch in schwefeligsaurem Gas, das Wasser sichtbar machen, das in zwei Milligrammen Kali oder Natron enthalten ist.

Da nach den bisher erzählten Erfahrungen das Kali - und Natronmetall die Eigenschaft haben, mehr Sauerstoff aufzunehmen, als sie zum Uebergang in Kali - und Natron bedürfen, so führte dieses die Herren *Gay-Lussac* und *Thenard* auf den Versuch, ob nicht das Kali und Natron selbst ebenfalls fähig wären, das Sauerstoffgas in der Rothglühhitze einzusaugen. Dieſs fand nun wirklich Statt, man mogte den Versuch in Tiegeln von Platin oder Silber, oder in irdenen anstellen; und dafs es in der That geschehen, bewieſs sich durch die Entwickelung von Sauerstoffgas, wenn man sie nach dem Prozefs mit Wasser behandelte. Das Alkali, welches beim Glühen des Salpeters zurück bleibt, läfst bei der Behandlung mit Wasser auch eine gewisse Menge Sauerstoffgas fahren; und ohne Zweifel wird das salpetersaure Natron sich auf ähnliche Weise verhalten. Eben so saugt auch der Baryt, den man durch Zersetzung des salpetersauren Baryts, oder

auch durch heftiges Glühen von kohlensaurem Baryt und Kohle, erhalten hat, in gelinder Hitze viel Sauerstoff ein, und erlangt dadurch die Eigenschaft, hierauf viel Wasserstoffgas unter sehr merklicher Lichtentwickelung aufzunehmen und sich in schmelzbaren Baryt zu verwandeln.

Alle diese Thatsachen vereinigt machen die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* der Hypothese geneigt, das Kali- und Natronmetall als einfache Substanzen anzusehen.

*Prüfung der Theorie des Herrn Prechtl**) *über die electrischen Meteore*

von Prof. Configliachi**)

Uebersetzt von R. L. Ruhland.

1) Nach den Beobachtungen *Franklin's* und *Beccaria's* über die electrische Natur des Blitzes konnte es nicht mehr bezweifelt werden, dafs die Electricität, so schwach sie sich auch unsern Apparaten darstellen mochte, einerlei wäre mit der der Atmosphäre und des Gewitters. Verschieden waren aber die Meinungen über die Entstehungsweise derselben in der Luft.

2) Zu den wirksamsten Ursachen, die eine electrische Spannung zwischen unserm Erdkörper und der Atmosphäre hervorrufen könnten, zählten, auf vielfache Thatsachen gestützt, die meisten Physiker neuerer Zeit mit *Volta, Saussüre, Lavoisier* und *La-Place* die Wasserdünste, die sich in der Atmosphäre bilden und erheben, so wie umgekehrt ihre

*) *Gehlen's* Journ. d. Phys. u. Chem. Bd. VIII. S. 297–318.

**) Giorn. di Fisica, Chimica etc. di *Brugnatelli*, Vol. 3, P. 477–486.

Decomposition in den Bläschen — oder dem flüssigen und festen Zustand.

3) Hr. *Prechtl*, der diese Annahme, welcher er indessen auch eine gröfsere Ausdehnung gab, als ihre Begründer thaten, zu Erklärung aller Erscheinungen der atmosphärischen Electricität für unzureichend hielt und dabei glaubte, dafs die Bildung und Zersetzung des Wasserdampfes als einzige und ausschliefsliche Ursache des Electricitätswechsels der Atmosphäre angenommen werde, dachte eine neue Theorie der electrischen Meteore aus, die ich hier so kurz wie möglich darlegen will.

4) Ein feines, elastisches, dem Wärmestoff ähnliches Fluidum nimmt Hr. *Prechtl*, wie andere Physiker, für das Wirkende in den electrischen Phänomenen an. Jeder Körper, der einen Theil dieses Fluidums enthält, kann daher nach seiner Ansicht als das Centrum von electrischen Ausflüssen betrachtet werden, ist daher immer von einem Nimbus, oder einer Atmosphäre, dieses Fluidums umgeben und die Verschiedenheit der electrischen Erscheinungen scheint von der verschiedenen Dichtigkeit und Dimension der electrischen Atmosphäre, mit welcher ein Körper, in Beziehung auf andere, umgeben ist, abzuhängen.

5) Diese electrische Atmosphäre umgiebt, wie alle Körper, so auch die Erde selbst; ihre Dichtigkeit ist die gröfste unmittelbar über der Erdfläche und vermindert sich in geradem Verhältnifse der Entfernung vom Centrum. Man kann sich daher eine solche Atmosphäre in eine unendliche Menge concentrischer Lagen abgetheilt denken, von denen

jede der Erde näher liegende stärker electrisch ist, als die unmittelbar höhere. Den electrischen Zustand der einzelnen Schichten nennt *Prechtl absolute* Electricität, *relative* dagegen die electrische Einwirkung einer Schicht auf eine andere von ihr entfernte. So wird z. B. eine auf die Erde gestellte metallene Stange, indem sie die Electricität des sie umgebenden Mittels annimmt, in ihren Queerdurchschnitten unendliche electrische Spannungen haben, die sich von unten nach oben mit abnehmender Intensität folgen. Die Uebergänge der electrischen Spannung nun von einer Abtheilung zur andern fliefsen in einander und sind daher absolut. Wird aber das obere Ende, welches das Minimum von Electricität hat, mit dem untern, welches das Maximum hat, durch einen Körper verbunden, von dem wir einstweilen annehmen, dafs er die Electricität der ihn umgebenden Luft nicht annehme, und doch zugleich ein vollkommener Leiter sey, um die beiden Enden der Stange zu verbinden, so wird nun ein Gegensatz zwischen diesen sich zeigen, das obere wird negativ, das untere positiv erscheinen, und auf diese Art wird ihr relatives Verhältnifs sich darstellen.

Durch einen Versuch kann man aber nicht so, wie hier angenommen wurde, die beiden Electricitäten aus ihrem absoluten Zustand reissen, da die Körper, welche man zur Verbindung der beiden entgegengesetzten Enden der Stange anwendet, selbst wieder in den electrischen Zustand treten. Anders ist dagegen der Fall, wenn wir statt der Stange eine Luftsäule setzen, deren einzelne Theile sich leicht trennen, und die zugleich im trockenen Zustande nur wenig leitet. Bei ihr wird die absolute Electricität

erkennbar, denn so oft eine Schicht Luft sich senkt, so wird sie, zu jeder unmittelbar tiefern Schichte sich negativ verhaltend, negativ auftreten und, so ein Theil des electrischen Erd-Nimbus sich darstellen, während umgekehrt, wenn eine Luftschichte sich erhebt, die Spannung positiv auftreten wird.

6) Dieser Ansicht folgend nimmt nun *Prechtl* an, dafs die Luftschicht, die steigt oder fällt, nichts von der Electricität derjenigen, die sie durchschneidet, annehme, oder ihnen von ihrer eigenen Electricität abgebe; eine Annahme, die nur gelten kann, wenn es sich von *vollkommenen* Isolatoren handelt, wohin die Luft, auch selbst im trockenen Zustande nicht gehört. Wenn daher die Schichten mehr oder weniger Electricität bei dem Steigen verlieren, bei dem Sinken annehmen, so wird die relative Electricität, die unter diesen Umständen erscheint, um so geringer seyn, je besser diese Schichten leiten,

7) Die Basis der ganzen *Prechtl*'schen Theorie beruht daher darauf, dafs ein in der Atmosphäre sich herablassender Körper und daher auch eine Luftschicht, negativ, ein in ihr steigender positiv electrisch auftritt, und dafs in dem einen und andern Fall seine electrische Spannung um so intensiver ist, je trockener die Luft ist, die er in seiner Bewegung durchläuft. Die Electricität der Atmosphäre und der Wolken, die man bisher durch fliegende Drachen, Stangen, Electrometer und ähnliche electrische Instrumente zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Zuständen der Atmosphäre bald als positiv, bald als negativ erkannte, rührte daher, zufolge der angegebenen Theorie, nicht von der freien Electricität der Luftschichten her, in welche die

Instrumente hinaufreichten, sie mochte nun von Wasserdünsten oder anderen natürlichen Einflüssen entstanden seyn, sondern verdankt ihren Ursprung ganz allein dem electrischen Zustande der unteren Luftschichten, deren absolute Electricität in geradem Verhältnisse der Entfernung von der Erde abnimmt. Auf- oder absteigende Luftströme und Winde, Dünste, Wolken, Regen, Schnee sind daher nur Mittel, die absolute Electricität relativ und dadurch für Instrumente darstellbar zu machen; — eine Ansicht, die völlig von der *Volta's* und anderer Physiker abweicht, die z. B. durch die Zustandsveränderungen des Wasserdunstes die atmosphärische Electricität *hervorbringen*, und nicht nur, wie *Prechtl* die schon daseyende blofs von einem Ort zum andern *führen* lassen.

8) Sey eine Theorie auch noch so scharfsinnig, so mufs sie, wenn sie nicht blofs durch den Reitz der Neuheit blenden will, vor allem in ihren Principien wohl begründet seyn und den Grund der Erscheinungen, die sie erklären will, auch wirklich genau darthun. Hrn. *Prechtl's* Theorie scheint uns aber weder der einen noch der anderen dieser Bedingungen ein Genüge zu leisten. Untersuchen wir zuvörderst das Princip, auf welches diese Theorie gestützt ist, so kann man unmöglich zugeben, dafs jeder Körper und somit auch die Erde immer von einer electrischen Atmosphäre umgeben sey; noch viel weniger, dafs diese Atmosphäre immer dichter, als die ihr nächsten Luftschichten und daher immer positiv sey. Folgt man der Theorie *Franklin's* oder *Aepinus's*, *Symmer's* oder *Coulomb's*, so sind die Körper nur dann mit einer electrischen Atmosphäre

umgeben, oder vielmehr ihre electrische Spannung zeigt sich nur dann über sie hinausgehend, wenn sie electrisirt sind, wann sie also eine gröfsere oder geringere Menge electrisches Fluidum, als in ihrem natürlichen Zustande enthalten; oder ihr Fluidum sich auf der einen Seite verdichtet, während es auf der andern sich verdünnt; oder endlich, wenn das electrische Fluidum, das sie enthalten, eine Zersetzung in die beiden Fluida, die es bilden, das positive und negative, erleidet. Die Electricität der Körper ist daher bald positiv, bald negativ, nach der verschiedenen Natur der Körper, die in Berührung gesetzt werden; und noch weit mehr durch Reibung zersetzet sich das electrische Fluidum, das sie in ihrem natürlichen Zustand enthalten und es entsteht der Zustand, welcher der absoluten Electricität *Prechtl's* entspricht, die für sich selbst durch keine electrische Erscheinung sich zu erkennen giebt. So wird eine Glasröhre in der Regel positiv, mit Katzenfell dagegen gerieben, negativ, Gummilack gewöhnlich negativ, mit Metallen aber positiv. Was wir nun bei diesen Körpern beobachten, ist auch auf den electrischen Zustand der Erde und die sie umgebende Atmosphäre anwendbar, die bald positiv, bald negativ, ja sogar in ihren einzelnen Theilen und Schichten sehr verschieden electrisch seyn kann; daher es irrig ist, das Centrum der Erde als den Mittelpunkt gleicher und constanter electrischer Ausflüsse nach Art derjenigen anzusehen, wie man die Sonne und die Fixsterne als Licht aussendende Körper betrachtet.

9) Wollte *Prechtl* aber die Erde als Centrum electrischer Ausflüsse, die, sich umher verbreitend,

sie in einen electrischen Nimbus einhüllen, ansehen, so hätte nach einem andern Gesetze, als dem von ihm angegebenen, ihre Intensität berechnet werden müssen. Electricität müfste nämlich in diesem Falle, so gut wie Licht und strahlende Wärme, nicht nach dem umgekehrten Verhältnisse der einfachen Distanz, sondern nach dem umgekehrten ihres Quadrates sich verhalten. Ferner würde bei nur geringer Aenderung der Distanz der Unterschied zwischen den electrischen Spannungen unmerklich seyn, was aber den täglichen Beobachtungen widerspricht; denn wie wenig man auch einen Electrometer erhebt, so giebt er offenbare Zeichen von Electricität, deren Intensität kein Verhältnifs zu dem Unterschied der Höhe hat, zu welcher er gehoben wurde. Weit unmerklicher würde aber eine solche Electricität seyn, wenn ihre Differenz nur aus dem einfachen umgekehrten Verhältnisse der Distanz hervorginge.

10) Demungeachtet könnten vielleicht diese Beweise ungenügend scheinen und selbst für täuschend gehalten werden, wenn die Theorie den Thatsachen ein Genüge thäte. Aber wer nur etwas in der electrischen Meteorologie unterrichtet ist, mehrmals den electrischen Zustand der Atmosphäre untersuchte und den Gebrauch der verschiedenen dabei gebräuchlichen Instrumente kennt, der wird auch gestehen müssen, dafs eine Menge Thatsachen mit den dargestellten Grundsätzen im Widerspruche stehen; vorzüglich bei heitern und ruhigen Tagen, an welchen *Prechtl's* Theorie weniger Schwierigkeiten erleidet. Nur weniges kann ich hievon in diesem Auszug anführen, was aber zum Beweis der aufgestellten Behauptungen genügen wird: 1) die Electricität der

Atmosphäre ist an heitern und warmen Tagen immer positiv, welches auch die Richtung und Neigung des Windes sey; würde dagegen ein Wind in schiefer Richtung von oben nach unten blasen, so müfste nach *Prechtl* — E erscheinen. 2) Die + Electricität heiterer Tage erreicht ihr Maximum gegen Mittag und geht von da an wieder zurück. So wie aber einige Stunden nach Mittag die Temperatur die höchste und die Bewegung der erwärmten Luftsäulen von unten nach oben die gröfste ist, so müfste nicht schon um Mittag, sondern *erst um diese Zeit* die electrische Spannung ihre höchste Höhe erreichen, während sie hier schon sogar wieder abnimmt. 3) Alle Zeichen für Electricität müfsten um so merklicher seyn, je trockener die Luft und je wärmer sie wäre, was wir bei Darstellung der neuen Theorie gezeigt haben; aber dieses widerlegt die Erfahrung. Gerade wann das Wetter neblicht und die Luft daher von Wasserdünsten gesättiget ist, ist die electrische Spannung stärker, so wie sie auch stärker an heitern Wintertagen ist, zu einer Zeit also, welche die Entstehung von aufsteigenden Luftströmen weit weniger begünstigt, als die heitern Tage des Sommers thun. 4) Geht der Wasserdunst vom unsichtbaren in den Bläschenzustand über, so erlangt er öfters ein das der Luft übertreffendes specifisches Gewicht, es entstehen Wolken, die nichts als eine Masse in der Luft hängender Bläschen sind, er steigt langsam herunter und erscheint so als Nebel. Nun giebt es aber keinen Zustand des Himmels, in dem die electrische Spannung gröfser und immer *positiv* wäre, als den Nebel; und dennoch sollte nach *Prechtl's* Grundsätzen die stärkste *negative*

eintreten. 5) Wie will man nach seiner Theorie erklären, dafs auf hohen Berggipfeln, vorzüglich wenn sie mit ewigem Schnee und Eis bedeckt sind, die Electricität gröfser ist, als an tiefern Orten, so dafs, wenn man die Electrometer zu gleichen relativen Höhen hebt, diese bisweilen divergiren; und ferner, dafs positive Electricität bei der ersten Bildung eines Regens, oder schon bei dem bloßen Trübwerden sich zeigt?

11) Diese wenigen, nur kurz dargestellten, B[illegible]obachtungen beweisen dennoch hinreichend, dafs weder die Principien, auf welche diese neue Theorie electrischer Meteore gegründet ist, noch die Erfahrung sie zu halten vermögen. Auch wird die Beobachtung nicht überflüssig seyn, dafs obgleich die schnellen electrischen Veränderungen, die an stürmischen Tagen die Atmosphäre erleidet, (welche so grofs sind, dafs ich, obgleich nicht häufig den atmosphärischen Electrometer auf dem meteorologischen Observatorium zu Pavia während einer stürmischen Zeit beobachtend, in weniger als einer $\frac{1}{4}$ Stunde sieben Mal die Electricität wechseln sah und dieses noch mehr und stärker bemerkte, wenn Wolken sich langsam niederliefsen,) *Prechtl*'s Theorie nicht widersprechen, es doch auch nicht schwer ist, ohne Hilfe dieser die Erscheinung genügend zu erklären.

12) Auch *Erman*'s electrometrische Beobachtungen, auf welche *Prechtl* mehrmals sich beruft, dienen zu gar keiner Unterstützung. *Erman* beobachtete, wie dieses auch wirklich geschieht, dafs bisweilen der Electrometer, in die Höhe gehoben, divergirt, herunter gelassen, dieses weniger thut; aber er bemerkte nicht, dafs dieses nur dann Statt hat, wann

er Zeichen von Electricität durch Druck, und nicht durch wirkliche Aufnahme von Fluidum von sich giebt. Wenn nämlich der Electrometer einige Zeit der Atmosphäre ausgesetzt wird und die Isolatoren gröfstentheils unvollkommen sind, so verliert er von seiner eigenen Electricität, die durch Druck merklich geworden ist; wird er nun herabgelassen, so mufs er, da er keine neue electrische Ladung erhalten hat und in dem Augenblick die verlorene nicht wieder an sich ziehen kann, Zeichen entgegengesetzter Electricität geben. Bringt man an die Spitze des Electrometerdrahtes eine angezündete Kerze, um die Absorption des electrischen Fluidums zu erleichtern, so zeigt sich dieser Spannungswechsel im Augenblick. Die wahre und ununterbrochene Einsaugung von Electricität durch den mit einer Kerze bewaffneten Electrometer ist ein neues, nach *Prechtl's* Theorie schwer zu erklärendes Factum, da die Luft hier zur Ernährung der Flamme nicht nur von unten nach oben, sondern von allen Seiten beiströmt, sowie es ein dieser Theorie widerstreitender Versuch ist, dafs, wenn um den Electrometer ein Luftstrom nach oben hervorgebracht wird, hiedurch die Electricität nicht, wie sie doch sollte, merklich zunimmt. Fast noch mehr mögte daher die Hypothese für sich haben, dafs die Electricität sich in den hohen Regionen der Atmosphäre anhäufe, wo die Luft, wegen ihres geringeren Leitungs-Vermögens, auch weniger ihr electrisches Quantum abgeben kann, es sey nun, dafs dieses durch Bildung von Dünsten, durch Verbrennung, Gährung, verschiedene Luftströme, oder durch sonst eine der vielen chemi-

ien oder mechanischen Operationen geschehe, wel-
e die Natur zur Entwickelung der Electricität an-
ndet, um sie in den verschiedenen Erdkör-
rn auszugleichen, und diese auf ihren natür-
hen Zustand zurückezubringen.

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

I. Ueber die Mittel, die Güte des Glases, besonders des Fensterglases, zu bestimmen und das einer Veränderung unterworfene zu beurtheilen.

In der Aufmunterungs-Gesellschaft zu Paris vorgelesen am 11ten März 1807.

von Guyton.

Im Auszuge übersetzt *) von A. F. *Gehlen*.

Ich werde die verschiedenen Prüfungsarten nach einander durchgehen und das Verfahren dabei, den Grad des Zutrauens, den sie verdienen und die Gründe, aus welchen dem einen vor dem andern der Vorzug gebührt, angeben.

1) Das *specifische Gewicht* ist eines der sichersten Kennzeichen zur Beurtheilung der Natur der Körper; man kann dadurch Körper unter einander vergleichen, von welchen man schon vorher weiſs,

*) Annales de Chimie, Avril 1807, T. 62. p. 5-18.

dafs sie von fast gleicher Beschaffenheit, oder doch aus denselben Bestandtheilen, nur in etwas abweichenden Verhältnissen, gebildet sind. Aus diesem Gesichtspunkt empfiehlt auch *Loysel* mit Recht diese Probe: „Sind in einer Glashütte, sagt er*, zwei Resultate genau bekannt, die zur Vergleichung dienen können, so ist die bloſse Bestimmung des specifischen Gewichts hinreichend, um zu erkennen, ob einige Veränderung in der Fabrikation vorgegangen ist und man kann den Grund davon aufsuchen."

Er führt aber auch zugleich an, dafs das specifische Gewicht sehr schnell steigt, sobald als Kalk zum Glassatz kommt, wie dieſs gewöhnlich Statt findet. Bekanntlich giebt es weifses Glas, dessen specifisches Gewicht nur 2,38 ist und das auch den mächtigsten Säuren widersteht, wogegen schwarzes Glas, dessen specifisches Gewicht noch über 2,73 geht, angegriffen wird. Noch merklichern Einfluſs hat der Zusatz von Metalloxyden auf das specifische Gewicht. Dieses Prüfungsmittel würde daher sehr unzureichend seyn; überdieſs erfordert es feine Instrumente und Geübtheit in ihrem Gebrauch.

2) Das *Bruchansehen* wird ebenfalls, auch bei dem geübtesten Auge, nur auf sehr gewagte Vermuthungen führen. Nach Hrn. *Ducloseau* soll der Bruch des guten Glases immer wellenförmig und die Winkel mehr oder weniger scharf seyn. Er versichert, sich durch anderweitige Proben von der Richtigkeit des hiernach über verschiedene Sor-

*) S. die Uebersetzung von *Loysel's* Glasmacherkunst. Frankfurt am Mayn. 1803. S. 256. *Ghn.*

ten von Bouteillenglas gefällten Urtheils überzeugt zu haben*). Es ist wohl sicher nicht unmöglich, dafs auf den Grenzen der guten und schlechten Beschaffenheit des Glases sich bei der Vergleichung merkliche Verschiedenheiten wahrnehmen lassen. Diese sind aber zu wenig von bestimmter und sich gleich bleibender Beschaffenheit, als dafs sich eine allgemeine Anwendung davon machen liefse. Ich habe mich durch sehr aufmerksame Untersuchung überzeugt, dafs die Bruchflächen derselben Glasarten oft gröfsere Unterschiede zeigen, als bei Glasarten von sehr abweichender Beschaffenheit.

3) Der Grad der *Härte* ist nicht nur bei verschiedenen Glasarten veränderlich, sondern auch bei Glas von derselben Gattung. Diejenigen, welche mit dem Diamant umzugehen wissen, unterscheiden beim Schneiden sehr wohl das weiche Glas vom harten. Man könnte daher dem Anschein nach hiervon ein hinreichendes Kennzeichen der guten oder schlechten Beschaffenheit des Glases entnehmen, denn der Theorie nach mufs die Härte bei einer sich gleich bleibenden Mischung und Läuterung des Glases sich auch immer gleich bleiben. Allein es ist sehr schwer, selbst durch Vergleichung, einen einigermafsen genauen Mafsstab der Härte zu finden. Diefs wissen die Mineralogen sehr gut, welche dieses Kennzeichen vorzüglich anwenden: sie halten dasjenige Fossil für weicher, das von einem andern geritzt wird und stellen hiernach eines unter das andere; ein fest bestimmtes Mafs haben sie nicht. Ausserdem aber, dafs diese Prüfungsart reine Sub-

*) Journal de Phys. T. XXXI. p. 434.

stanzen, ein immer gleiches Verfahren, bei der Probe und eine höchst genaue Untersuchung des gemachten Eindrucks erfordert, sieht man auch leicht ein, dafs bei derselben gar keine Progression der Verschiedenheiten Statt haben könne und dafs es in Reihen solcher Art immer Zwischenräume geben müsse und also irgend ein Körper nie mit Sicherheit an eine Stelle in derselben gebracht werden könne*).

Auch die besten Glassorten werden von einer Menge Substanzen geritzt, z. B. von Corundum, vom Turmalin, vom Smaragd, dem Bergkrystall, Feuerstein, Axinit, Feldspath, von der Feile, einer feinen Stahlspitze, vom Reaumurschen Porcellan etc. Alle diese Substanzen mufs man also gleich Anfangs ausschliefsen, weil sie den Beobachter zu trüglichen Urtheilen über die gröfsere oder geringere Tiefe der Striche veranlassen würden. Blofs der gemeine (harte) Asbest, der Zeolith und der Tremolit haben mir fähig geschienen, mit ziemlicher Gleichförmigkeit auf das Glas zu wirken; besonders der letztere, wenn man mit einer von den stumpfen Ecken der Krystalle schneidet, denn die scharfen brechen schon bei einem schwachen Drucke ab. In den Versuchen, die ich mit Hohl- und Tafelglas anstellte, dessen Beschaffenheit ich schon sonst kannte, fand ich, dafs das nicht dauerhafte Glas leichter und tiefer davon eingeschnitten wurde. Indessen hat auch diese Probe

*) Ein zweideutiger Umstand ist auch der, dafs das Sodaglas immer viel härter ist, als gleich gutes Pottaschenglas; auch, dafs z. B. ein Zusatz von Braunstein das Glas sehr spröde und hart macht.

G - n.

bei verschiedenen Sorten sehr guten Tafelglases ins geführt; und was bei den daraus zu ziehenden Folgerungen noch vorsichtiger machen muſs, ist der Umstand, daſs Stücke desselben Glases sich gegenseitig ritzen, wenn man mit einer scharfen Ecke des einen auf der Fläche des andern hinfährt, was auch, wiewohl weniger auffallend, beim Bergkrystall statt findet. Freilich sind die Züge bei zu weichem, an der Luft leicht anlaufenden, Glase merklicher, so daſs man sich mit Vortheil eines Stücks von gutem Tafelglase bedienen könnte, um auf diese Art ein anderes Glas zu prüfen, indem man zugleich den Strich vergleicht, den dieses selbst auf sich zieht. Dieſs wäre es, was man von dieser Prüfungsart benutzen könnte.

4) Bekanntlich ist solches Glas, das an der Luft leicht anläuft und blind wird (verre gras), ein schlechter Isolator und fast gar nicht geschickt, durch Reiben electrisch zu werden. Es verdiente daher untersucht zu werden, ob man sich dieser Eigenschaft nicht als eines zureichenden Mittels zur Beurtheilung verschiedener Glassorten bedienen könnte. Versuche, die ich mit mehr als dreiſsig Sorten Fensterglas von verschiedener Güte, oder aus verschiedener Glashütten, anstellte, haben fast alle diese Vermuthung bestättigt, wenn die gehörige Vorsicht in Entfernung anderweitiger Umstände, die auf den Erfolg Einfluſs haben konnten, beobachtet wurde. Ich fand, daſs das gemeinste Fensterglas sich beim Reiben mit einem Stücke Tuch sehr leicht electrisirte; daſs die so geriebenen runden, in der Mitte sehr dicken, Fensterscheiben stark auf das Saussuresche Electrometer

wirkten; dafs die Metalloxyde in dem Flintglase, dem blauen, grünen und schwarzen Glase, keine nachtheilige Wirkung auf diese Eigenschaft hatten; dafs das gute Spiegel- und gute weifse Fensterglas ebenfalls eine merkliche Electricität annahmen; dafs hingegen diejenigen Sorten weifsen Tafelglases, die den andern Proben nicht hatten widerstehen können, auch nie einige Wirkung auf das Electrometer hervorbringen wollten. — Ein Physiker daher, der mit diesem Instrumente umzugehen weifs, würde sich an diese Prüfungsart halten können.

5) In der *Hitze* wird das schlechte Glas sehr leicht verändert. Legt man es auf glühende Kohlen, so wird es auf der Oberfläche matt und mehr oder weniger mehlig. Noch schneller und auffallender geschieht dieses vor dem Löthrohr und der Lampe des Glasbläsers. In allen diesen Fällen mufs man sich indessen nicht nur vor der zu schnellen und ungleichen Wirkung, sondern auch vor unangemessener Dauer und Stärke der Hitze zu hüten wissen; denn eine zu lang fortgesetzte Hitze macht auch das vollkommenste Glas, durch Entglasung, undurchsichtig; und auf der andern Seite kann man, wenn ein Stück schlechtes Glas vor der Lampe des Glasbläsers angemessen behandelt wird, seine Läuterung vollenden und es fähig machen, mit einem Glase von der besten Beschaffenheit zusammengeblasen zu werden.

6) Die mit *Neutralsalzen* angestellten Versuche haben mich überzeugt, dafs sie, die sonst die bequemsten Prüfungsmittel abgegeben hätten, ganz unwirksam seyen. Die Auflösungen alkalischer und erdiger salzsaurer Salze wirken, selbst beim Einsieden bis zur Trockne, nur auf Glassorten, die so schlecht

sind, dafs es keiner weitern Prüfung bedarf. Ich mufs indessen anführen, dafs ich unter dem ganz gemeinen Fensterglase, welches sonst gewöhnlich unveränderlich ist, eine Sorte gefunden habe, die durch blofses Sieden in einer Auflösung von Alaun und Kochsalz auf der Oberfläche eine merkliche Veränderung erlitt.

7) Es giebt Glassorten, die, wenn sie fein gepülvert worden, nicht von *concentrirten Säuren* schwach angegriffen werden; ohne diese mechanische Zertheilung aber widersteht alles gute Glas der Wirkung der *Schwefelsäure*, der stärksten von allen, selbst wenn sie durch angewandte Wärme unterstützt wird; schlechtes Glas hingegen wird von ihr schon in der Kälte leicht angegriffen. Ich habe Flaschen aus schwarzem Glase gesehen, die, mit concentrirter Schwefelsäure gefüllt, nach einigen Tagen von mehreren Löchern durchbohrt waren und nach dem Ausgiefsen inwendig weifse seidenartige Erhabenheiten zeigten, die aus einer Verbindung der Säure mit den auflöslichen Erden des Glases bestanden. Aber nicht alle Glasarten, welche einer Veränderung an der Luft unterworfen sind, sind von einer so schlechten Masse, wie das eben erwähnte; sondern man mufs sie mit der Säure digeriren lassen und die Hitze selbst bis zur Verdampfung der letztern treiben, um solche weniger schlechte zu erkennen; dann aber bleibt nur das aus der angemessenen Menge der Bestandtheile bereitete und gehörig geläuterte Glas unangegriffen, wie übrigens auch seine Mischung, Durchsichtigkeit und Farbe beschaffen, ob es Flintglas, Krystallglas, Spiegelglas, weifses oder schwarzes Glas etc. sey. Diefs Mittel erfüllt demnach alle

'orderungen, die man an ein solches machen kann. ndessen ist zu befürchten, daſs seine Anwendung ſt versäumt werden mögte, aus Furcht vor den ufällen, die denjenigen zustoſsen könnten, die in er vorsichtigen Anwendung desselben nicht geübt ind. Dieses veranlaſste mich, ein anderes Mittel an ie Stelle zu setzen, das eben so kräftig wirkt, daei noch leichter zu haben und ohne alle Gefahr nwendbar ist.

8) Dieses Mittel ist das *schwefelsaure Eisen* grüner Vitriol, Kupferwasser). Man stellt nämlich tücke von den, theils für sich, theils mit andern zur ergleichung, zu prüfenden Glassorten in einen Tiel und füllt solchen dann mit dem gröblich gepülerten Vitriol fast voll. Der Tiegel wird nun zwihen glühende Kohlen, oder auch in ein gewöhnches Feuer auf einem Heerde, gestellt und die itze so lange unterhalten, bis der Vitriol sich roth rbt. Hierauf hat man nur die Glasstücke, nachm sie erkaltet sind, mit Wasser abzuwaschen, um urtheilen zu können, ob und in welchem Grade e angegriffen sind.

Man sieht, daſs dieses Verfahren nicht kostbar t, daſs es keine besondere Vorrichtung erfordert nd für jedermann anwendbar ist. Die davon eraltenen Erfolge, in Vergleich mit denjenigen von n vorher erwähnten Mitteln, lieſsen bei mir gar einen Zweifel über die Vortheile desselben zurück nd Bauherren, Baumeister und Glashändler werden ch dadurch leicht gegen Anwendung oder Annahe schlechter Waare sichern können.

II. Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Glasmacherkunst;

vom Dr. A. F. Gehlen.

Erste Abhandlung.

Ueber die Anwendung des Glaubersalzes und Kochsalzes zum Glase.

(Im Auszuge aus einer am 6. Jul. 1809 der math. phys. Klasse der königl. Akad. d. W. vorgelesenen Abhdl.)

So alt die Glasmacherkunst ist und so vortreffliches Glas bisher auch gemacht wurde, sagt der Verf., ist doch die wissenschaftliche Einsicht in den Prozefs, in alle Momente desselben und die Beachtung aller Nebenumstände noch lange nicht so weit gediehen, wie die Ausübung selbst. *Loysel*, so viel Verdienst er sich aus manchem Gesichtspunkt in seinem Werke über das Glasmachen erworben, hat von der ebenerwähnten Seite nur sehr wenig gethan. Der Verf., dessen Aufmerksamkeit durch äufsere Verhältnisse auf diesen Gegenstand geleitet wurde, nimmt sich vor, in einer Reihe von Abhandlungen Beiträge dazu zu geben. In dieser ersten beschäftigt er sich vorzüglich mit der Anwendung des Glaubersalzes zum Glasmachen, statt der Pottasche oder Soda, und mit der vortheilhaftesten Gewinnungsart desselben im Grofsen; am Schlusse auch mit der Benutzung des Kochsalzes, das von Einigen ebenfalls als zum Glas anwendbar ausgegeben worden.

Da die Geschichte dieser Anwendung des Glaubersalzes, die dem Vfr. mit *Kretschmar*, (*Kretschmar* Beschreib. des Riesengebirges etc. Wittenberg, 1660), *Pott* (d. chym. Untersuchungen, welche vornehmlich von der Lithogeognosie handeln, S. 53.), *Laxmann* (*Pallas* Nordische Beiträge, Bd. 8.), *Gren* (Handbuch der Chem. 2. Aufl. Bd. 1. S. 311), *Lampadius* (Samml. pract. chem. Abhdl. Bd. 3. S. 173 f.), *Pajot-Descharmes* (*Scherer's* Allg. Journ. d. Chem Bd. 7. S. 114 f.) gegeben war, sehr viele Widersprüche darbot, so nahm sich der Vfr. vor, den Gegenstand nach den verschiedenen Gesichtspunkten von vorn an durchzuarbeiten.

Es ist im Voraus zu erinnern, dafs die Resultate, welche er erhielt, immer nur für die Umstände, die Grade von Hitze z. B., gültig sind, unter welchen er arbeitete. Da indessen alle seine Versuche unter denselben Umständen, oder, wenn auch nicht dieses, doch überhaupt vergleichend, angestellt wurden, so lassen sich allerdings allgemeine Folgerungen daraus ziehen. Die Versuche im Kleinen wurden in hessischen Tiegeln, mit Glasgemengen von 2-4 Unzen, vor einem Gebläse, das mit 50-150 Pfund beschwert werden konnte, angestellt; einige auch, in eben solchen Tiegeln und mit ähnlichen Mengen, auf der dem Grafen *Reisach* gehörigen Glashütte zu Konstein bei Neuburg an der Donau*), in deren Glasofen 8 Häfen standen, von etwa 1 ¼ - 1 ½ Ctr. Inhalt, und wo das Schmelzen ungefähr 21 Stunden dauerte.

*) Diese Glashütte steht auf den Ruinen eines Schlosses, das ehemals dem berühmten *Schweppermann* gehörte.
G - n.

Versuche im Grofsen wurden von ihm auf der Glashütte des Oberbergraths und Akademikers *Franz Baader*, zu Lambach im baierischen Walde, ausgeführt. Aus der Menge der zu seiner Ueberzeugung und zur Sicherstellung der verschiedenen Resultate angestellten Versuche theilt der Vfr. aus jeder Reihe nur einige mit, welche hinreichend seyn werden, bei dem Leser die gleiche Ueberzeugung zu bewirken.

Zuerst war das Verhalten des Glaubersalzes mit blofsem Quarze, in verschiedenen Graden der Hitze, zu bestimmen. Ein Gemenge von 100 Theilen Quarz mit 60 völlig ausgetrocknetem (in welchem Zustande es immer angewandt wurde) Glaubersalz, dem 4 stündigen Gebläsefeuer, mit ungefähr $\frac{1}{4}$ Beschwerung, ausgesetzt, gab nur eine körnig-schwammige Masse, die sich leicht zerbröckeln liefs. — Gleiche Theile von beiden, in einer gleich langen durch volle Beschwerung verstärkten Hitze gehalten, gaben eine weifse emailartige, schlackig-zackige, am Stahl Funken schlagende und Fensterglas ritzende Masse, unter welcher sich ein beträchtlicher Antheil unzersetztes krystallinisch erstarrtes, Glaubersalz befand. In dem 21stündigen Feuer des Glasofens zu Konstein war das ersterwähnte Gemenge, in einem offenen Tiegel, (denn vor dem Gebläse mufsten natürlich die Tiegel bedeckt gehalten werden,) zu einer gröfsten Theils undurchsichtigen weifsen Glasmasse mit unebener Oberfläche geflossen, die nur an einigen Stellen, besonders nach der Oberfläche hin, Streifen und Flächen von ganz durchsichtigem, bläulichweissem Glase zeigte. Auf die Oberfläche hatte sich etwas unzersetzt gebliebenes Glaubersalz als Glasgalle

abgeschieden. Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dafs bei hinlänglicher Dauer und Stärke der Hitze das Glaubersalz sich allerdings ohne ein Zwischenmittel mit dem Quarz verglasen könne, aber mit unnöthigem Aufwand von Zeit und Feuerungsmitteln *).

Es war hierauf der Erfolg unter Mitwirkung anderer Substanzen auszumitteln; zuerst des *Kalks*. Gemenge von 100 Quarz, 100 Glaubersalz und 15 gebrannten Kalk im zweistündigen Gebläsefeuer mit halber Beschwerung; von 100 Quarz, 50 Glaubersalz, 20 Kalk in vierstündiger Hitze bei ¾ Beschwerung, und dasselbe Gemenge in gleich lange anhaltendem Feuer bei voller Beschwerung gaben Resultate, die unter sich ungefähr in gleichem Verhältnisse standen, wie die ersterwähnten von blofsem Glaubersalz und Quarz, mit letztern aber verglichen augenscheinlich zeigten, dafs der Kalk die Verglasung der beiden letztern Substanzen gar sehr befördere. Es ist daher auch leicht zu begreifen, dafs *Pajot-Descharmes*, der den Quarz, das Glaubersalz und den (kohlensauren) Kalk zu gleichen Theilen nahm, ein gut geflossenes Glas erhalten konnte. Indessen mögte dieses Glas, bei dem unverhältnifsmäfsig grofsen Zusatz von Kalk, wie von Glaubersalz, schwerlich die in der obigen *Guyton*'schen Abhandlung unter 7–8 angegebenen Proben aushalten.

Der Vfr. wendet sich nun zu der Prüfung von Glassätzen, zu welchen Substanzen kamen, die wäh-

*) Späterhin, in dem Gutofen der Nymphenburger Porzellanfabrike, angestellte Versuche haben auch wirklich, (jedoch nicht in jedem Brande) eine solche vollständige Verglasung, ohne alle Glasgalle, gegeben. G.

rend des Verglasungsprozesses die Schwefelsäure des Glaubersalzes zersetzen und so die Einwirkung seines Alkali auf die Kieselerde begünstigen konnten, und dann solcher, wo diese Zersetzung schon vorher erfolgt war und das Glaubersalz im Zustande als Schwefelleber zu dem Glassatze kam.

Unter jenen Substanzen ist die von *Laxmann* angewandte und auch von *Pajot-Descharmes* versuchte *Kohle* ohne Zweifel die wohlfeilste und am leichtesten anwendbare, und den Nachtheil der von *Pajot-Descharmes* bemerkten Färbung des Glases durch dieselbe glaubte der Vfr., wenn auch nicht durch eine geringere, als die zur Zersetzung der vorhandenen Schwefelsäure eben erforderliche, Menge der Kohle vermeiden, doch durch mehr als ein Mittel, welche die Chemie darbot, heben zu können.

Wir wollen hier nicht in das Einzelne der Versuche gehen, sondern nur anführen, dafs eine Beschickung, die ungefähr aus 1 Theil Quarz, $\frac{1}{8}$ Theil trockenem Glaubersalz, $\frac{1}{6}$ gebranntem Kalk und $\frac{1}{12}$ Kohlenpulver bestand, durch nur *einstündiges* Gebläsefeuer mit der *halben* Beschwerung schönes, festes, durchsichtiges und reines Glas gab. Im Verlaufe dieser Versuche zeigte sich, dafs unter den Umständen, unter welchen sie angestellt wurden, (in bedeckten und verklebten Tiegeln, wo der Decktiegel nur eine eines Stecknadelkopfs grofse Oeffnung hatte,) eine fast schon um $\frac{1}{4}$ geringere Menge Kohle, als der Sauerstoff der vorhandenen Schwefelsäure bedurfte, doch noch das entstandene Glas gelblich braun gefarbt hatte; überhaupt, dafs die Kohle eine ausnehmend grofse färbende Kraft besitze, in welcher sie wohl von keinem der bekannten Metalloxyde

übertroffen wird, so dafs $\frac{1}{1000}$ der ganzen Masse mehr oder weniger Kohle entweder schon das Glas färbte oder bereits Glasgalle erzeugte.

In diesen Versuchen mit Zusatz von Kohle zeigte sich beim Anblasen des Tiegels (welches, wie das gelinde Abblasen, unter den oben angeführten Feuerungszeiten nicht mitgerechnet ist,) an der kleinen Oeffnung des Decktiegels eine kleine Schwefelflamme. Hier wurde zuerst durch die Einwirkung der Kieselerde auf das Alkali der Schwefel ausgetrieben, der durch die zugesetzte Kohle erzeugt worden, was sich auch dadurch bestätigte, dafs ein Gemenge von Quarz und Schwefelnatron, welches letztere selbst in starker Hitze keinen Schwefel ausgab, ihn nachher in sehr mäfsiger fahren liefs.

Es wurden nun auch Versuche mit Schwefelnatron, (durch Glühung von 8 Theilen ausgetrockneten Glaubersalzes und 1 Theil Kohle bereitet,) in verhältnifsmäfsiger Menge (ungefähr 42 Theile gegen 50 Theile trockenen Glaubersalzes) mit Quarz und Kalk gemengt, angestellt. Das Resultat war, dafs in gleich lange und gleich stark gegebener Hitze, wie bei Glaubersalz und Kohle, ebenfalls ein schönes durchsichtiges Glas erhalten wurde, das aber gelblichbraun gefärbt war. Jenes Verhältnifs von Kohle und Glaubersalz ist allerdings etwas zu grofs; indessen es wurde darauf gerechnet, dafs nach *Bucholz*'s Beobachtung (Almanach f. Scheidekünstler etc. 1804 S. 42.) ein Theil des Glaubersalzes bei Behandlung mit Kohle unzersetzt bleibe, (wenn solcher nicht vielmehr durch die nachherige Behandlung mit Wasser wiedererzeugt wird,) auch auf das von *Berthollet d. j.* angegebene Verhalten der Kohle mit Schwefel in höhe-

rer Temperatur, (Journ. f. d. Chem. u. Phys. Bd. 4 S. 1 fg.,) in welcher beide sich durch einander zu flüchtigen Producten auflösen. Ein Zusatz von 2-5 Theilen Glaubersalz zu dem, verhältnifsmäfsig verminderten, Schwefelnatron half jedoch jener Färbung sogleich ab.

Wir wollen jetzt, nach dem Vorausgeschickten und nach des Verfassers Versuchen auf der Glashütte in Lambach, die verschiedenen Momente durchgehen, die bei der Ausführung des Schmelzprozesses im Grofsen in Betrachtung kommen.

1) Das Glaubersalz mufs vollkommen ausgetrocknet seyn: ein Rückstand von Wasser würde, durch gebildeten Wasserdampf und durch Gasarten, die es mit dem Schwefel und der Kohle erzeugen könnte, das Aufschäumen der Masse vermehren. Zu einzelnen Versuchen kann das Austrocknen in eisernen Kesseln, gleich dem Einsieden der Pottasche, geschehen; bei fortdauernder Anwendung aber würde das Verwittern an der Luft zu wählen seyn, wozu man das Glaubersalz auf Böden 2-3 Zoll hoch ausbreitet und bisweilen mit einem Rechen durchrührt. Je wärmer und trokner die Luft ist, (wobei man durch Oeffnung der Läden und Fenster für fortwährende Erneuerung der letzteren sorgt,) desto schneller zerfällt das Salz. Wenn die Verwitterung gröfstentheils vollendet ist, läfst man es durch dichte Drahtsiebe laufen, und breitet das noch unverwitterte Salz wiederum aus; das verwitterte hingegen bringt man, nachdem es noch einige Tage, dünne ausgebreitet, an der Luft gelegen hat, in Fässer oder Verschläge. Wenn es an Platz gebricht, kann man ihn durch auf Gerüste gelegte Horden, aus dünnen

Brettern, vermehren, um sich während der wärmeren Jahreszeit den ganzen Bedarf an ausgetrocknetem Glaubersalz zu verschaffen. Hätte letzteres aber nicht geschehen können, so müfste man sich für den Winter ein Trockenzimmer mit Bretterhürden einrichten, in welchem der letzte Grad der Austrocknung erreicht würde, indem sie auch im Winter nicht ganz aufhört. Im Falle man aber die Austrocknung gleich vom Anfang an in dem Trockenzimmer verrichtete, müfste man sich hüten, dafs die Hitze desselben, besonders in der Nähe des Ofens, nicht so hoch stiege, dafs das Salz in seinem Krystallenwasser zerflöfse, indem es dann dichte Massen bildet, die weit schwerer verwittern. Eine immer mäfsig warme und dabei trockne Luft ist dem Verwittern am günstigsten und daher ist es vortheilhaft, die Heitzung des Trockenzimmers durch einen in der Mitte desselben stehenden Windofen, dessen Rauchröhre in ein Kamin geht, zu bewirken.

2) Es ist oben angeführt, dafs unter den Umständen, unter welchen der Vfr. arbeitete, schon bei einem noch geringeren Zusatz von Kohle, als der Sauerstoff der vorhandenen Schwefelsäure sonst erfordert hätte, Färbung des Glases erfolgte*). Bei der Schmelzung im Grofsen ist aber der Fall anders,

*) Vielleicht ist jene geringere Menge Kohle unter diesen Umständen hinreichend, weil die Kieselerde auch schon für sich auf die Zersetzung des Glaubersalzes wirkt, oder weil bei ihrer Mitwirkung die Zersetzung der Schwefelsäure nicht so weit geht, dafs aus dem ganzen Antheile der Schwefel geschieden wird.

G.

wegen der *offenen* Häfen, welche der Luft den Zutritt verstatten, wodurch ein Antheil der zur Zersetzung des Glaubersalzes bestimmten Kohle verzehrt wird, was nach der gröfsern oder geringern Oberfläche, welche die Oeffnung der Häfen darbietet, in verschiedenem Mafse geschehen mufs. Auch kommt die Beschaffenheit des zugesetzten Kalks und vielleicht noch andere, noch nicht mit Bestimmtheit aufgefafste Umstände, in Betracht: denn nach des Vfr's Erfahrung bedarf man weit mehr Kohle, wenn man an der Luft zerfallenen Kalk nimmt, der Wasser und Kohlensäure angezogen hat. Er bediente sich des mit Wasser zu einem Pulver gelöschten und nachher, um das eingesogene Wasser auszutreiben, wieder ausgeglüheten und er räth, dieses Verfahren auch in Glashütten anzuwenden, so, dafs man den gebrannten Kalk in einem Korbe in Wasser taucht, bis er solches nicht mehr einsaugt, ihn dann auf einem Estrich zerfallen läfst und den zerfallenen Kalk in einem, etwa in den Kühlofen gestellten, bedeckten Glashafen zur Entfernung des eingesogenen Wassers durchglühen läfst. Auf diese Weise erhalte man den Kalk in einem Zustande, in welchem er sich mit den übrigen Materialien sehr gut vermengen läfst und sich stets gleich ist, er auch nicht durch die beim Zerfallen an der Luft angezogene Kohlensäure und das, hier wahrscheinlich zum Theil zersetzt werdende, Wasser das Aufschäumen der Glasmasse vermehren kann. Wenige Erfahrungen werden übrigens sehr bald den rechten Zusatz von Kohle an die Hand geben und unterdessen ist es leicht, den Nachtheilen, die aus dem Zuviel oder Zuwenig entspringen, abzuhelfen. Ist nämlich der Kohle zu viel gewesen

und daher das Glas gefärbt, so giebt man beim Nachfüllen der Häfen ein Gemenge auf, das weniger Kohle enthält und das gefärbte Glas wird sich dann während des Schmelzens wieder entfärben, wie der Vfr. davon die Erfahrung hatte; umgekehrt aber verfährt man, wenn bei den ersten Einfüllungen ein Antheil Glaubersalz unzersetzt bleibt und sich als Glasgalle zeigt.

3) Das Aufschäumen des Glassatzes aus Quarz, Glaubersalz und Kohle, oder auch blofs aus Glaubersalz und Quarz, beim Schmelzen ist sehr stark, besonders des erstern mit Kohle, weil durch diese die Zersetzung des Glaubersalzes, die, bei blofser Einwirkung des Quarzes und der Hitze, auf einen weit gröfsern Zeitraum ausgedehnt ist, in sehr viel kürzerer Zeit vollendet wird. Der Vfr. vermuthete daher Anfangs, dafs das hier gebildete kohlensaure Gas unter den vorhandenen Umständen noch weiter zersetzt und in Kohlenoxydgas umgeändert werden mögte, als welches es einen sehr viel gröfsern Raum einnimmt. Indessen die Berechnung der Bestandtheilverhältnifsmengen des kohlensauren Kali und Natron, so wie der Mengen von Kohlensäure, die sich aus dem Sauerstoffe der Schwefelsäure des Glaubersalzes mit der zugesetzten Kohle bilden kann, oder von Sauerstoffgas und schwefeligsaurem Gas, (in welche, zu Folge von *Gay-Lussac*'s Versuchen, Journ. f. d. Chem., Phys. u. Min. Bd. 4. S. 465 f., die Schwefelsäure sehr wahrscheinlich bei der blossen Einwirkung von Quarz durch die Hitze zersetzt wird,) zeigte, dafs beim Glaubersalze das Aufbrausen allerdings viel gröfser seyn müsse, als wenn man

Pottasche nimmt; sie zeigte ferner, dafs bei Anwendung von kohlensaurem Natron (Soda) noch etwas mehr Kohlensäure vorhanden sey, als sich aus einer gleich grofsen Menge trockenen Glaubersalzes mit Kohle bildet, dafs also die Behandlung des letztern Glassatzes nicht schwieriger seyn könne, als eines solchen, zu welchem man Soda genommen; endlich dafs bei der Zersetzung des Glaubersalzes ohne Kohle das Volum der gasförmig entwickelten Stoffe am gröfsten ist, folglich auch das Aufbrausen es seyn würde, ginge die Zersetzung dann eben so schnell vor sich, als wenn man Kohle zugesetzt hat. Es kommt zwar in dem einen Falle noch der gebildete Schwefel hinzu, der Vfr. glaubt indessen, dafs derselbe, nach den Erscheinungen bei seiner Destillation zu urtheilen, keine sehr grofse Ausdehnsamkeit besitze und daher die Schwierigkeiten nicht sehr vermehren könne*).

*) Nach fortgesetzten vergleichenden Versuchen im Kleinen, im Nymphenburger Porcellanofen, ist es mir höchst wahrscheinlich, dafs der *Kalk*, der die Verglasung des blossen Glaubersalzes und Quarzes so sehr befördert, bei Zusatz von *Kohle* und dadurch entstehendem Schwefel, das Aufbrausen vermehrt, (vermuthlich indem er den *Schwefel bindet*, während das Natron die Kieselerde auflöst, bis dann später die letztere Verbindung auf den Schwefelkalk einwirkt,) und dafs man daher in Hinsicht auf die Art seiner Zusetzung auf andere Weise werde verfahren müssen. Wenn übrigens *Loysel* und andere französische Schriftsteller in Zusetzung des Kalks sehr behutsam und sparsam zu seyn vorschreiben, so scheinen sie mir zu allgemein entschieden und nicht alle Umstände berücksichtigt zu haben. Ich habe bei 1/5 des Quarzes an Kalk

4) Es wird also durch vorsichtiges Einfüllen des Glassatzes in die Häfen diesen Schwierigkeiten begegnet werden können. Zu wünschen wäre es indessen allerdings, ihrer ganz überhoben zu seyn, um so mehr, da durch dieses Aufbrausen die Dauer der Schmelzzeit verlängert wird. Diefs könnte durch Anwendung der aus dem Glaubersalze dargestellten Schwefelleber, statt des erstern selbst, geschehen; oder, wo man gewohnt ist, das Glasgemenge vorher zu Fritte zu machen, würde durch angemessenes Verfahren dabei alle Schwierigkeit bei Anwendung des Glaubersalzes und im letztern Falle selbst das Pochen der bereiteten Schwefelleber, hinwegfallen, das sonst der Mengung mit den übrigen Bestandtheilen wegen nöthig ist. Uebrigens würde durch dieses Pochen auch keine neue Arbeit eingeführt, da es bei der Pottasche ebenfalls nöthig ist und das Schmelzen der Schwefelleber würde in keinen Betracht kommen, da das dazu nöthige Holz durch die kürzere Dauer des Glasschmelzprocesses mehrfach wieder eingebracht wird. Der Zusatz von Kohle würde, aus schon angeführten Gründen, bei Bereitung

---

das beste Glas gemacht und machen sehen, (*Loysel* giebt höchstens 0,07 Kalk zu) und keine Ausscheidung desselben beim Abkühlen des Glases wahrgenommen, oder überhaupt keine Veränderung, da eine wirkliche Ausscheidung des blofsen Kalks noch nicht durch Versuche dargethan ist. Die angeführte Menge dürfte indessen (wenn man noch die erforderliche Menge von Alkali zu dem Glassatze nimmt) wohl die Grenze seyn, wenn das Glas an der Atmosphäre und bei der Einwirkung saurer Auflösungsmittel unveränderlich seyn soll.

G.

der Schwefelleber, wie beim Frittemachen, bedeutend gröfser seyn müssen, als gerade zur Zersetzung des Glaubersalzes nöthig ist und das Schmelzen der Schwefelleber geschähe am besten in einem Flammen- oder Reverberirofen mit vertieftem Heerde und einem Kanal, durch dessen Anstechen die geschmolzene Schwefelleber in eine neben dem Ofen befindliche Grube abgelassen werden könnte. Die Kohle, welche man bedarf, läfst sich sehr leicht dadurch auf der Glashütte selbst gewinnen, dafs man die glühenden Kohlen, die man von Zeit zu Zeit aus dem Ofen herausholt, in neben dem Ofen in der Erde angebrachte Behälter fallen läfst und luftdicht bedeckt, bis sie todt und kalt geworden sind.

5) Auf manchen Hütten hat man die Gewohnheit, dafs mehrere Tage der Woche hintereinander blofs Glas geschmolzen und in den übrigen Tagen das verfertigte Glas wieder umgeschmolzen und verarbeitet wird. In solchen dürfte man nicht darauf sehen, die Häfen möglichst voll zu machen, sondern wenn sie es so weit sind, dafs bei weiterer Anfüllung zu viel Gefahr des Uebersteigens wäre, würde das Glas, sobald es reine Oberfläche hat, ausgeschöpft und geschreckt und der Hafen aufs Neue zu füllen angefangen. Dasselbe Verfahren liefse sich beobachten, wo in einer Hütte zwei Werköfen sind, oder zwei nahe beisammenliegende Oefen demselben Besitzer gehören, wo dann in dem einen Ofen immerfort Glas geschmolzen und in dem andern geläutert und verarbeitet würde. Man könnte dann das Verhältnifs des Kohlenzusatzes so grofs nehmen, dafs gar keine Glasgalle entstände; eine schwache Farbe, die das Glas etwa hätte, würde ohne Zweifel

bei der Umschmelzung und Läuterung verschwinden, durch die Wirkung des Umschmelzens selbst und der atmosphärischen Luft bei demselben, oder auch durch sonst gewöhnliche Zusätze. Ein solches Verfahren, wie das erwähnte, glaubte der Verfasser, werde ausserdem den Vortheil einer gröfsern Gleichförmigkeit im Gange der verschiedenen Arbeiten haben, indem die Erzeugung des Glases und seine Läuterung und Verarbeitung, sehr ungleicher Hitzgrade bedürfe; auch müfse es zur gröfseren Güte der verfertigten Waaren selbst beitragen, indem dabei ungefähr derselbe Fall Statt finde, als wenn man reine Glasbrocken anwendet. Auch würde bei einem solchen Verfahren durchaus die Anwendung des aus dem Glaubersalze dargestellten Schwefelnatrons einzuführen und zur Schmelzung desselben an den Glasofen ein Ofen anzubauen seyn, der die Hitze von dem erstern bekäme, wie diese sonst in den Kühlofen geht.

6) In dem Versuche, den der Verfasser im Grossen auf *Fr. Baader's* Glashütte anstellte, war nur ein Hafen, (der am Einsatzloche, der ungünstigsten Stelle, stehende,) mit dem Glasgemenge aus Glaubersalz, die übrigen aber mit dem gewöhnlichen aus Pottasche gefüllt. Da beide Glassorten ohne Zweifel einen ungleichen Feuersgrad (wirklich war das Glaubersalzglas zu *weich*, um in der Hitze verarbeitet werden zu können, in welcher das Pottaschenglas es wurde, und mufste deshalb bis zuletzt bleiben) und andere Abweichungen in der Behandlung erfordern, so trat in diesem Versuch eine Erscheinung ein, die auch sonst auf den Glashütten nicht unbekannt, deren Grund aber dem Verfasser noch dunkel ist,

Mehrere Stunden nachher nämlich, nachdem das Glas völlig fertig und rein gewesen war und ganz ruhig geflossen hatte, des vorhin erwähnten Umstandes wegen aber noch stehen bleiben mußte, fing es auf einmal wieder an zu gähren und zu schäumen und da der Gang der Arbeiten nicht erlaubte, das Ende der Erscheinung abzuwarten, so war das nun daraus verfertigte Tafelglas blasig. Man leitet dieses Aufbrausen in den Glashütten davon her, wenn der Ofen, nach vollendeter Schmelzung des Glases, nicht genug abgelassen, sondern eine zu starke Hitze beibehalten worden, und man kennt es besonders bei leichtflüssigerm (*hitzigern*) Glase. Wenn dieß aber auch die Veranlassung jener Erscheinung ist, so frägt sich doch immer noch worauf diese eigentlich beruht und was dabei vorgeht. An eine Verflüchtigung, oder gar Zersetzung des Natrons läßt sich hier nicht denken, da diese wohl vielmehr in der weit stärkeren Verglasungshitze erfolgen müßten. Auch finden sicher zwischen der Kieselerde und den Alkalien bestimmte Sättigungsverhältnisse Statt, (wie zwischen irgend einer Säure, z. B. der Schwefelsäure und den Alkalien,) und wenn der Sättigungspunkt eingetreten ist, scheint die Hitze kein Alkali aus dem Glase verflüchtigen zu können, wie dieses allerdings Statt findet, wenn von dem Alkali über jenen Sättigungspunkt hinaus angewandt worden *).

*) *Darcet* leitet die *Blasen* auch von zurückgebliebener *Glasgalle* her. Wie diese solche veranlassen könne, gesehe ich, nicht einzusehen. Sollte, im vorliegenden Fall, das Glaubersalz sich, bei der stärkern Hitze, in dem Glase

7) *Pajot-Descharmes* führt (a. o. a. O.) an, dafs die Glashäfen nicht angegriffen gewesen seyen, wenn er das erwähnte Gemenge von gleichen Theilen Quarz, Glaubersalz und kohlensaurem Kalk geschmolzen hätte. Bei der starken Wirkung, die der Kalk sonst auf den Thon äufsert, ist dieses allerdings auffallend; aber bei den Versuchen in der Lambacher Hütte schien der Hafen sehr stark angegriffen zu seyn, in so ferne sich dieses aus einem dem Anschein nach vertieften dunkeln Rande, wo die Oberfläche der Glasmasse gestanden, schliefsen läfst *). Man

zu einem gleichförmigen Ganzen auflösen, bei der geringeren in Dampf verwandelt, oder zersetzt, werden?

G.

*) Es ist indessen möglich, dafs dieses davon herrührte, dafs in jenen ersten Versuchen sich noch viel Glasgalle erzeugt hatte, indem der Zusatz von Kohle noch nicht grofs genug gewesen war, obgleich man ihn, den Zutritt der Luft berechnend, bedeutend gröfser genommen hatte, als bei den Versuchen im Kleinen und als der Sauerstoff der vorhandenen Schwefelsaure erforderte. Noch ein Umstand ist hiebei nicht zu übersehen, der bei Häfen in Betrachtung kommt, in welchen vorher eine andere Glasart geschmolzen worden, (wie gerade hier.) Bekanntlich dringt die Glasmasse in die Substanz des Hafens ein (je nach der Natur des Glassatzes und der Hafenmasse mehr oder weniger tief) und bildet ein sehr strengflüssiges Thonglas. Um dieses bei neuen Häfen zu befördern und sie gegen die Wirkung des Alkali des frischen Glasgemenges zu verwahren, befolgt man bei ihnen das sogenannte *Anschmelzen* oder *Einglasen*, indem man das erste Mal Glasbrocken und das nächste Mal mit frischem Glassatz versetzte Glasbrocken, darin schmilzt. Kommt nun in einen solchen eingeglasten Hafen ein Glassatz von anderer Natur, der noch dazu

würde daher, wenn sich dieser Umstand auch fernerhin, und auf andern Hütten ebenfalls, zeigen sollte, die Tiegelmasse abändern müssen. Vielleicht würde da, wo er leicht zu haben wäre, ein Zusatz von talkerdehaltigen Fossilien, z. B. Speckstein oder so genannter spanischer Kreide, statt des gebrannten Thons, dienlich seyn: *Pott* rühmt schon (S. 27 der zweiten Fortsetzung des oben angeführten Werks) die Tiegel aus 2 Theilen Thon und 3 Theilen gebrannter spanischer Kreide oder 1 Theil des erstern und 2 Theilen des letztern; auch bemerkte kürzlich *Giobert* (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 3. S. 220), dafs man schlechten Thon durch Zusatz von der Hälfte oder $\frac{1}{3}$ der Talkerde von Baudissero, (eine kieselhaltige kohlensaure Bittererde,) völlig feuerfest und zu Glashäfen anwendbar machen könne. In manchen Fällen dürfte es wohl auch dienlich seyn, dem Thone statt des gebrannten Thons reinen Quarzsanz zuzusetzen, so viel, wie die erforderliche Festigkeit des Hafens verstatten würde. In Hinsicht auf diese Festigkeit würde man bei der Verfertigung der Häfen vielleicht am besten so zu Werke gehen, dafs man einen auf die gewöhnliche Art, aus frischem und gebranntem Thone, nur

---

leichtflüssigeres Glas giebt, (wie das Sodaglas gegen das Pottaschenglas ist,) so löset sich sehr wahrscheinlich jene Einglasungsrinde auf und, wie ich aus einer von *Fr. Baader* mir mitgetheilten Glasprobe, verglichen mit dem Stücke von einem Hafen, urtheilen mufs, selbst in gröfseren Stücken ab. Daher wird man auch aus den ersten Versuchen in einem neuen Hafen ebenfalls kein völlig richtiges Resultat ziehen können, wofern man nicht Sodaglasbrocken hat, um den Hafen einglasen zu können.

G.

dünner, verfertigten Hafen, nachdem er einige Festigkeit erhalten, inwendig mehrmals mit einem breiartigen Gemenge überzöge, zu welchem man geglüheten und gemahlenen Quarzsand in überwiegendem Verhältnisse genommen hätte, und so gewissermassen einen doppelten Tiegel verfertigte, wovon der äussere mehr auf mechanische Festigkeit, der innere mehr auf Widerstand gegen chemische Reaction der Glasmasse berechnet wäre. Diese Reaction mögte man bei solcher Beschaffenheit des Hafens allerdings geringer erwarten, da dem Glassatze die Kieselerde schon bis zur Sättigung zugesetzt ist *). Auch sollen dergleichen Häfen auf den Glashütten unter dem Namen *Sandhäfen* in Gebrauch, jedoch nur bei härterem Glase anwendbar, seyn, (was die eben ausgesprochene Meinung bestättigt.) Im Allgemeinen aber hat man diesem Gegenstande von der chemischen Seite noch fast gar keine Aufmerksamkeit geschenkt.

8) Es wäre möglich, dafs das vorhin erwähnte zweite Aufbrausen der Glasmasse (6.) mit diesem

*) Der Uebersetzer von *Loysel's* Glasmacherkunst bemerkt zwar (S. 56. Anmerk. 1.) der Sand werde leichter von den Schmelzmitteln angegriffen als der Thon. Dieses gilt wohl aber nur, wenn man den Erfolg der Behandlung beider für sich mit den Schmelzmitteln betrachtet; sonst aber ist es sehr wahrscheinlich, dafs ein Hafen aus blofsem Kiesel, wäre er möglich, der Wirkung eines Glassatzes, der kein überflüssiges Alkali enthält, länger widerstehen werde, als einer aus Thon, der sehr häufigen Erfahrung gemäfs, dafs sich gern dreifache Verbindungen unter solchen Umständen bilden und ein Gemisch aus zwei Bestandtheilen das Auflösungsmittel für einen dritten wird.

G.

Angreifen des Hafens, welches die Entstehung eines Thonglases veranlassen mufste, zusammenhinge; denn Glas, zu welchem Feldspath genommen wurde, war sehr schäumig, auch bemerkte *Fr. Baader* es als eine alte Erfahrung, dafs ein Quarz, der glimmerig oder schörlhaltig, (also thonig,) ist, immer blasiges Glas erzeuge. Was aber bewirkt, bei Annahme des Dampf- oder Gaszustandes, (oder wäre ein Aufschäumen auch ohne eine solche Dampf- und Gas-Bildung, etwa durch blofse Einwirkung von Hitze, oder durch Entwickelung von Wärmestoff, bei dem Uebergang in einen andern Mischungszustand, möglich? *) jenes Aufbrausen? Etwa dampfförmig entweichendes Alkali, was entbunden würde, indem durch Hinzukunft von Thonerde, (die für sich sonst mehr Alkali zur Auflösung bedarf,) ein anderes Verhältnifs zwischen der Kieselerde und dem Alkali bestimmt wird? Wollte man dieses, was noch sehr zweifelhaft ist, auch annehmen, so bliebe doch immer der Zeitpunkt sonderbar, in welchem jenes Aufbrausen eintrat; auch müfste es dann, mit dem Eintritt eines neuen Gleichgewichts bald eine Grenze haben, wie denn *Pott* anführt, dafs die schäumige Beschaffenheit des thonhaltigen Glases

*) Viele Mineralien, welche die Eigenschaft haben, sich in einem bestimmten, ziemlich hohen, Hitzgrade zu einem beträchtlichen Volum auszudehnen und eine lockere schäumige Masse zu bilden, wie der Obsidian, der Schörl etc. verlieren dabei doch nur sehr wenig, wenn überhaupt, etwas am Gewicht; auch scheint sich bei dieser Veränderung kein Gas aus ihnen zu entwickeln.

G.

durch anhaltendes Schmelzen vergehe *). Wie dem aber auch sey: der Verfasser hegt gar keinen Zweifel, dafs man mit dieser Schwierigkeit nicht zu kämpfen haben und mit dem Glaubersalze eben so gutes und reines Glas erzeugen werde, wie mit Soda, sobald man alle Häfen mit Glaubersalz-Glassatz beschickt, um ihn auf ihm angemessene Art zu behandeln; mögen auch noch einige Handgriffe dazu erforderlich seyn, die sich nur, oder wenigstens leichter, bei Arbeiten im Grofsen auffinden lassen **).

Der Verfasser spricht noch von den Vortheilen, welche die Verwendung des Glaubersalzes zum Glase darbiete. Wir benutzen, sagt er, dadurch eine

*) In dem heftigen Feuer des Nymphenburger Porcellanofens habe ich aus feldspathhaltigen Glassätzen ebenfalls gutes Glas bekommen.

**) *Fr. Baader* glaubt bei fortgesetzten Versuchen im Grosen darin die beste Anwendungsart des Glaubersalzes gefunden zu haben, dafs er ein bestimmtes Verhältnifs von Glaubersalz, Quarz, gebranntem Kalk und Kohle mit einem Zusatz von *Pottasche* und Wasser in eisernen Kesseln bis zur Trockne *einsieden* läfst und diese Masse dann in die Häfen bringt. Diese Verfahrensart scheint mir keine Verbesserung zu seyn, da jener Einsiedungsproceſs des ganzen Gemenges bei einer fortgesetzten grofsen Fabrikation sehr beschwerlich ist und vielerlei andere Unbequemlichkeiten hat. Die Vortheile, die sie gewährt, und welche man, nach der Natur der in Reaction kommenden Substanzen und den Veränderungen, welche sie bei jener Behandlung durch diese Reaction erleiden, berechnen kann, lassen sich sicher auf leichtere Weise erreichen.

G.

Substanz, die es bisher zum Theil entweder noch gar nicht, oder doch nicht in möglichem Maſse wurde, oder auch in vielen Gegenden und Orten aus nicht gehörig benutzten Dingen in wohlfeilem Preise dargestellt werden kann und vermehren so den Nationalreichthum. Diese Benutzung geschieht auf eine Art, zu welcher keine Aufwand erfordernde Vorbereitung nöthig ist, wie bei der Umänderung in kohlensaures Natron oder Soda. Das Glaubersalz läfst sich, ohne besondere Mühe bei der Bereitung, stets rein und von immer gleicher Beschaffenheit darstellen, was bei der Pottasche und der gewöhnlichen Soda keinesweges der Fall ist. Die Glashütten, welche es anzuwenden im Stande sind, können daher einen stets sichern Gang gehen und, (wenn auch mit dem Quarz und besonders mit dem Kalk gehörig verfahren wird,) ein sich gleichbleibendes Erzeugniſs liefern. Dieses Erzeugniſs ist schöner und dauerhafter, als das mit Pottasche bereitete Glas *). Da überdieſs vom Glaubersalze bei gehörigem Verfahren eine um mehrere Prozent geringere Menge erfordert wird, als von reiner calcinirter Pottasche, dann auch die Schmel-

*) Schon seit lange hat man dieses von dem Sodaglase gesagt, meines Wissens aber noch nicht den Grund davon angegeben. Er scheint mir in der verschiedenen Sättigungscapacität der beiden Alkalien zu liegen; wie reine Natronmasse mehr Säure zu ihrer Neutralisirung erfordert, als reine Kalimasse, so löset sie auch weit mehr Kieselerde auf, als letztere. Das damit dargestellte Glas ist also kieseliger und nähert sich mehr dem reinen Bergkrystall, als das Kaliglas.

G.

zungszeit kürzer und also der Holzverbrand geringer ist, als bei der Pottasche, auch das Glaubersalz in vielen Gegenden zu beträchtlich niedrigerm Preise, als gute calcinirte Pottasche, zu haben ist oder bereitet werden kann *), so werden die Glashütten dadurch in Stand gesetzt, auch auf die äufsere Güte des Glases mehr Fleifs zu wenden und es dennoch und bei gröfserem Gewinne, wohlfeiler zu geben. Durch die Anwendung eines andern Schmelzmittels zu einer Fabrikation, die soviel Pottasche aufzehrte, mufs dann auch der Bedarf von letzterer vermindert werden; sie wird daher im Preise sinken und beides wird einen vortheilhaften Einfluſs äufsern.

Wir haben nun noch die Beobachtungen des Verfassers über die Benutzung des *Kochsalzes* zum Glasmachen anzuführen.

Obgleich *Pott* (im o. a. Werke S. 53) sagt, dafs Kiesel mit gleichen Mengen, wie mit 2 und 4 Theilen Salz nur lockere, mehr oder weniger zusammengebackene Massen gebe: so behauptet doch *van Mons* (*Crell's* Annalen 1794 I. S. 44) dafs ein Gemenge von beiden in heftigem Feuer sich zersetze, die Salzsäure verflüchtigt und Glas gebildet werde. Die Erfahrung des Verfassers widersprach aber dieser Angabe gänzlich: ein Gemenge von 100 Theilen Quarz und 60 Theilen abgeknistertem Kochsalze, in einem (zur Verhütung der zu grofsen Verflüchtigung des Kochsalzes) bedeckten hessischen Tiegel der 21

*) Die Beobachtungen des Verfassers über die Gewinnung des Glaubersalzes sollen in einem folgenden Hefte mitgetheilt werden.

d. H.

so wohlfeile Art *zersetzen* lernen, wie wir es bei der Schwefelsäure zu thun im Stande sind; angenommen, dafs dann nicht etwa das Radikal derselben gleiche Schwierigkeit, wie sie selbst, mache. Indessen verdiente es Versuche, ob nicht aus *Gay-Lussac's* Beobachtung über die Wirksamkeit des Wasserdampfs für die Ausübung im Grofsen Nutzen zu ziehen und eine nachher brauchbare Glasfritte zu gewinnen sey.

III. Ueber die Entglasung des Glases und die Erscheinungen, welche sich während des Krystallisirens desselben zeigen,

von Dartigues.

Uebersetzt*) von A. F. Gehlen.

Es haben Einige das Glas als eine Krystallisation angesehen, was bei seiner Durchsichtigkeit ganz natürlich zu seyn scheint; bei weiterem Nachdenken aber erkennt man diefs für einen Irrthum: denn nie nimmt das Glas, weder auf der Oberfläche, noch auf dem Bruche, eine regelmäfsige Form an, noch

*) Nach den Annales de Chimie T. 50. p. 325–342. Eine Nachricht von dieser Abhdl. befindet sich im N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 2. S. 655. Die schon damals angekündigte Erscheinung des Werks über die Glasmacherkunst und noch mehrerer einzelner Abhdlgn. über das Glas von demselben Vfr. veranlafste, es zu jener Zeit bei dieser Nachricht bewenden zu lassen.

G.

erhält man davon Krystalle, die aus der ganzen Glasmischung beständen, wie etwa von einem langsam erkalteten Metalle, und wenn wirklich Krystalle in der Glasmasse selbst entstehen, so sind sie von ganz anderer Natur, als letztere selbst und sind als ein Rückschritt der Verglasung anzusehen. Dieſs ist es, was ich in gegenwärtiger Abhandlung auseinandersetzen will.

Man muſs die Verglasung solcher Substanzen, wie des Boraxes, der Phosphorsäure u. a., die durch die bloſse Hitze schmelzen, und beim nachherigen Erkalten mehr oder weniger die Durchsichtigkeit und andere physische Eigenschaften des Glases behalten, von der eigentlichen Glasschmelzung unterscheiden, in welcher eine zweifache Wirksamkeit Statt findet, indem darin nicht bloſs der angehäufte Wärmestoff thätig ist, sondern auch die Wirkung verschiedener Substanzen auf einander, welche sich in der erforderlichen Temperatur durchdringen und sich nach den Gesetzen der Verwandtschaft vereinigen, wie z. B. verschiedene Erden, die jede für sich in einer eben so heftigen, oder auch noch heftigeren Hitze nicht in Fluſs gekommen wären. Die eigentliche Verglasung ist also das Resultat einer in hohen Hitzgraden erfolgenden Vereinigung heterogener Substanzen und das Product ein ganz gleichartiges Gemisch, welches durchsichtig und elastisch ist, ein eigenes Bruchansehen (den deshalb sogenannten *glasigen* Bruch) hat, ein sehr schlechter Wärme- und Electricitätsleiter ist, und die Fähigkeit besitzt, sich in einer niedrigern Temperatur, als die seiner Schmelzhitze, zu erweichen und dann teigig, dehnbar zu werden u. s. w.

Die Erscheinung nun, bei welcher die ebenerwähnten Eigenschaften wieder verschwinden, nenne ich *Entglasung*: ein Ausdruck, der vielleicht sonderbar scheint, der aber, wie es sich zeigen wird, vollkommen passend ist. Sie ist schon von Mehreren wahrgenommen worden; Einige haben sie auch näher beobachtet und verschiedene dabei eintretende Umstände angezeigt. Dieſs waren indessen immer nur noch einzelne Bemerkungen, und mir ist nicht bekannt, daſs man über diesen Gegenstand zusammenhängende Untersuchungen angestellt hätte, um diese Erscheinung ins Licht zu setzen, und zu zeigen, daſs sie auf bekannten Eigenschaften der natürlichen Körper beruhe und nichts als eine Krystallisation sey.

Reaumur war zuerst darauf aufmerksam, daſs Glas, besonders wenn es mehrere Erden enthält, wie dieses beim Bouteillenglase gewöhnlich statt findet, sich verandern und die Durchsichtigkeit mit den übrigen Eigenschaften des Glases verlieren könne. Ganz mit seiner Arbeit über das Porcellan beschäftigt, wollte er von dieser Beobachtung für die Verfertigung von irdenen Geschirren Vortheil ziehen, und schrieb den beobachteten Erfolg den Substanzen zu, in welchen er das Glas der Glühhitze ausgesetzt hatte, daher auch dieser Prozeſs die *Cementirung* des Glases und das Product *Reaumur*'sches *Porcellan* genannt wurde. Nichts war geschickter, zu verhindern, der Erscheinung auf den Grund zu kommen, als eine solche Benennung. *Bosc D'Antic*'s Arbeiten über diesen Gegenstand hatten ebenfalls nur den Zweck, auf diesem Wege gutes Irdenzeug zu Stande zu bringen und Cemente

aufzufinden, vermittelst welcher man dieser Substanz neue Eigenschaften geben könnte. Und so kam es, dafs man alle andere Ansichten und Versuche vernachläfsigte, und die Wissenschaft seit *Reaumur* nichts mehr von dieser Seite gewann.

Seitdem bemerkten Einige, dafs im Glase bisweilen Krystallisationen entständen. Diese Beobachtungen, die vorzüglich von Personen gemacht wurden, welche Glashütten vorstanden, hatten indessen nicht die Folgen, welche sie hätten haben sollen. Die Vorsteher einer grofsen Anstalt haben selten die Zeit, sich bei der Menge von Gegenständen, die ihnen obliegen, mit Kleinigkeiten aufzuhalten; Niemand dachte daran, oder getraute sich auszusprechen, dafs die Krystallisation des Glases und das Cementiren nach *Reaumur's* Art eines und dasselbe seyen.

James Hall hemerkte bei seinen schönen Versuchen über den Whinstone und die Lava (Bibliothéque brit. Vol. XIV.) an diesen Steinen die Eigenschaft, nach den Umständen zu Glas zu schmelzen, und dann wieder steinartig zu werden. Er nannte den letzteren Erfolg eine Entglasung und sah, dafs sie von einer Niederschlagung herrührte, die er genügend und wahr erklärte; aber zu sehr damit beschäftigt, Folgerungen zu Gunsten der Vulkanisten aus dieser Thatsache zu ziehen, vernachläfsigte er es, sie von der dem Physiker interessanten Seite zu untersuchen.

Letzteres habe ich mir vorgenommen, und ich will hier die Erfolge meiner ersten Versuche mittheilen. Meine Lage setzte mich in Stand, ein ununterbrochenes sehr heftiges Feuer zu benutzen, und

ich konnte daher Beobachtungen machen, zu welchen sich nicht Jedem die Gelegenheit darbietet.

In dem Boden der Schmelzöfen befinden sich gewöhnlich grofse Höhlungen, die durch die Wirkung des Feuers und der oft aus den Häfen flieſsenden Glaswasser entstanden sind, und die sich mit einer Art von Glas füllen, das man *Picadil* nennt, und das aus der Asche, dem Mauerwerke des Ofens und vorzüglich dem aus den Häfen abflieſsenden Glase, die sich mit einander verglasen, entsteht. Es wird nach jeder Schmelzung herausgeschaft; am Ende der Campagne aber, wenn die Höhlungen gröſser geworden sind, und nicht mehr rein ausgeleert werden können, bleibt, wenn man den Ofen seiner Schadhaftigkeit wegen ausgehen läſst, von diesem Picadil zurück, und erkaltet dann, da es von einem so starken, seit langer Zeit durchglühten Gemäuer umgeben ist, höchst langsam. Eben in diesen Höhlungen fand ich die übrigens sehr reine und durchsichtige Glasmasse mit Krystallisationen angefüllt, und da sie meine Aufmerksamkeit erregten, sammelte ich viel davon und besonders solche, die sich durch ihre Beschaffenheit vorzüglich auszeichneten. Durch Vergleichung der gesammelten Stücke untereinander und der Umstände, unter welchen sie entstanden waren, durch Erfahrungen und Versuche, diese Krystallisationen nach Gefallen zu veranlassen, gelangte ich bald dahin, verschiedene Klassen derselben zu unterscheiden, die von der Natur der zum Glase genommenen Substanzen abhängen. Ich will hier einen flüchtigen Ueberblick davon geben, ohne mich jedoch auf die Fälle von Entglasung einzulassen, die man fast täglich in den Schlacken der Hoch-

öfen wahr zu nehmen Gelegenheit hat und die man sich aus dem gleich Anzuführenden erklären können wird.

Was sich am ersten aufdringt, ist, daſs je zusammengesetzter ein Glasgemenge ist, desto geneigter zeigt sich das daraus geschmolzene Glas, sich leicht und in kurzer Zeit zu entglasen; indessen bemerkt man in diesen Arten von Glas, so wenig, wie in einer Lauge, die vielerlei Salze aufgelöst enthält, gerade nicht die regelmäſsigsten Krystallisationen: es erfolgt in der ganzen Masse eine Niederschlagung, indem alle Bestandtheile zugleich sich ausscheiden; die Durchsichtigkeit verschwindet schnell und man hat bald an der Stelle eines Glases eine steinartige Masse. Trotz jenem Gewirre aber kann man doch in derselben unmöglich die Anlage von Krystallen verkennen. Auf die oben angeführte Weise verhält sich das Bouteillenglas, das sich sehr den ganz erdigen Gläsern nähert, da zu seiner Verfertigung nur sehr wenig Alkali kommt. Man wird leicht eine gewöhnliche schwarze Glasbouteille, einem lange anhaltenden Feuer, welches das Glas zu erweichen im Stande ist, ausgesetzt halten können: bald sieht man sie ihre Farbe verändern, grau werden und das Ansehen von Irdenzeug annehmen. Sie ist zu *Reaumur*'schem Porcellan geworden, ohne daſs doch etwas mit ihr vorgenommen wurde, was einer Cementation gliche.

Wenn man aber diese Erscheinung, statt an einer so kleinen Masse, auf dem Boden der Glasöfen, in welchen solches Bouteillenglas geschmolzen wird, sich zur Anschauung bringt, so findet man die Entglasung zur Vollständigkeit gediehen und das Glas

von einem so steinartigen Ansehen, dafs auch ein sehr geübtes Auge diese Masse kaum von den Ziegeln des Glasofens unterscheiden kann und man erst durch Vergleichung solcher Stücke, deren Entglasung weniger weit fortgeschritten ist, in einem körnigen Steine, der eher das Ansehen von Sandstein oder stark gebranntem Thone hat, das Glas erkennt. Oft ist schon ein langsames, ein bis zwei Stunden dauerndes Erkalten zur gänzlichen Entglasung des Bouteillenglases hinreichend. Ich besitze dergleichen 8 Centimeter dicke Stücke aus der Glashütte des Hrn. *Saget*, wo ein Hafen aus dem Ofen genommen wurde, um einen andern an seine Stelle zu setzen. Das darin übrig gebliebene Glas war so lange Zeit vor dem Erkalten geschützt, wie der Hafen selbst dazu gebrauchte, und fand sich darauf gänzlich verändert und in eine Masse von Krystallen umgeändert, die aus kleinen gegen gemeinschaftliche Mittelpunkte convergirenden Nadeln bestanden.

Man sieht aus dem Angeführten, wie leicht die Entglasung des Bouteillenglases vor sich geht, und immer ohne irgend ein Cement. Die mannigfaltigen Substanzen, welche man zur Verfertigung dieses Glases anwendet, bewirken auch sehr mannigfaltige Erscheinungen bei der Entglasung, so wie daraus auch ohne Zweifel verschiedene Formen der Krystalle hervorgehen; ich habe indessen nicht viel Gelegenheit gehabt, diese Glassorte zu beobachten.

Wenden wir uns nun zu solchen Glasarten, zu welchen weniger erdige Substanzen kommen, und deren Mischung nicht so zusammengesetzt ist, wie das halbweifse Fensterglas, zu welchem mehr reiner Kiesel und Alkali kommt, so bemerkt man an diesen

fast dieselben Erscheinungen, nur gehen sie hier weniger plötzlich vor sich und sind daher leichter aufzufassen.

Im ersten Momente, wann die Entglasung anfängt, hat es den Anschein, als hätte man in einer grünlichen Flüssigkeit etwas Blau verbreitet. Ich will hier eine besondere Erscheinung anführen, die ich in einer andern Abhandlung ausführlicher untersuchen werde. Jenes grünliche, mit Blau gemengte, Glas scheint wirklich schmutzig blau geworden zu seyn, wenn man das Licht auffallen läfst. Hält man es aber zwischen das Licht und das Auge, so sieht es stets grünlich aus, so dafs es die blauen Strahlen zurückwirft, und nur die grünen durchläfst. Verfolgen wir die Entglasung des halbweifsen Glases weiter, so sehen wir nach der Niederschlagung, welche die blaue Farbe veranlafst, eine zweite reichlichere eintreten, welche das Glas schmutzig weifs macht, und von der erstern sehr verschieden ist. Diese weifse Farbe wird immer dunkler, und zuletzt ist das Glas im Ansehen grauem Horn ähnlich.

In jenen verschiedenen Uebergängen ist dem Anschein nach immer noch Glas, als solches, vorhanden: man findet daran die gewöhnliche Politur, den glasigen Bruch und die übrigen Eigenschaften, mit Ausnahme der Durchsichtigkeit. In der hornähnlichen Masse aber bilden sich sehr deutliche Krystallisationen, welche aus Graupen (noyaux) bestehen, die aus kleinen von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgehenden Nadeln zusammengesetzt sind, und in diesen ist nun die ganze glasige Beschaffenheit mit den ihr anhängenden Eigenschaften verloren gegangen. Eine genaue Analyse dieser von der

Masse sorgfältig abgesonderten Krystallisationen würde uns ihre Natur kennen lehren und uns über ihre Entstehung mehr Licht geben. Oefters sind diese Krystallkerne mit einer Rinde umgeben, die von einer andern Beschaffenheit zu seyn scheint, und mit der Rinde zu vergleichen ist, welche die Feuersteine in den Kreidelagern, in welchen sie vorkommen, bekleidet.

Diese Uebergänge der Entglasung bei den halbweifsen Glasarten zeigen sich jedoch nur, wenn selbige langsam vor sich geht; übereilt man sie aber, so sind die Erscheinungen denen bei der Entglasung des Bouteillenglases ähnlich. In dem Angeführten war von solchem Fensterglase die Rede, zu welchem keine andern erdigen Theile kommen, als Holzasche, und man sieht leicht, dafs mannigfaltige Abweichungen eintreten müssen, je nach der Verschiedenheit des angewandten Glassatzes.

Das weifse Glas ist sehr schwer zu entglasen oder zum Krystallisiren zu bringen; von gut verfertigtem kann man selbst behaupten, dafs auch ein langanhaltendes Feuer es gar nicht verändere. Dann mufs aber zu dem Glassatze blofs Kieselerde, und die zur Sättigung derselben nur eben hinreichende Menge Alkali gekommen seyn. Auf solches Glas bringt eine auch noch so anhaltende Glühhitze keine andere Veränderung hervor, als es gelblich und spröde zu machen.

Enthält das weifse Glas eine gewisse Menge Neutralsalze oder Glasgalle, zu deren Entfernung das Feuer nicht stark gewesen, oder nicht lange genug gedauert hat, so entstehen davon bei langsamem Ab-

ihlen öfters der sogenannte Rotz, Streifen, Blasen
id Knoten, die sich von selbst und plötzlich bil-
n. Diese Zufälle und ihre Ursachen, so wie die
littel dagegen, sind ausführlich in dem ersten Theile
eines Werks, wo ich von der Schmelzung des Gla-
s rede, abgehandelt. Obgleich die Erklärung je-
r Erscheinungen auch ganz in die Theorie der Ent-
asung gehört, so will ich hier doch nur von den-
nigen handeln, welche von der Anwesenheit ver-
hiedener Erden herrühren.

Zu dem weifsen Glase wird, aus in meinem
Verke angeführten Gründen, mehr oder weniger
alk genommen. Wird dieser im Uebermaafs zu-
esetzt, so krystallisirt er, wie *Loysel* anführt, sich
hr leicht heraus. Diese Krystalle die so häufig
nd, dafs sie das Glas ganz undurchsichtig machen,
nd leicht zu erkennen: es sind Prismen, die in der
lasmasse zu schwimmen scheinen, und sich zu ver-
hieden gebildeten Sternen zusammen zu begeben
reben; bei einer Länge von zwei bis drei Milli-
etern sind sie alle von fast gleicher Dicke. Erfolgt
ese Krystallisation von selbst in grofsen Massen auf
em Boden der Oefen, so wird die Farbe des Gla-
s dunkler, ins Schwarze ziehend, weil sich ein An-
eil Asche damit verbindet. Die erwähnten Sterne
:scheinen immer zahlreicher, wie die Masse des
lases von der Seite, auf welcher sie die Einwir-
ung der Hitze empfängt, sich entfernt, und auf ein-
eln in der Glasmasse befindliche Krystallisationen
olgt bald das völlige Krystallisiren derselben, so dafs
ie glasige Beschaffenheit gänzlich verloren geht.

Die bisher angeführten Erscheinungen bei der
Entglasung sind die gewöhnlichsten; es giebt aber

noch andere, die gewifs von zufälligen Umstä
abhängen und ihrer Abweichung wegen sorgf
beobachtet zu werden verdienen. Hr. *Sage* be
ein Stück Glas, das in basaltähnlichen 6seitigen I
men krystallisirt und gänzlich entglaset ist. Ich
be Stücke von Glas, worin die Krystalle von
cher Feinheit sind, dafs man sie kaum mit der L
gewahr wird; es sind Prismen, die von gem
schaftlichen Mittelpunkten ausgehen und Sterne
den, die oft nicht ein Millimeter grofs sind,
deren Vereinigung in der Glasmasse gleichsam e
leichten Nebel bildet. Andere Stücke zeigen
salzähnliche Rinde, die nach einem fremden K
per, mit welchem das Glas in Berührung war,
formt ist; in einigen scheint diese Rinde, die
streifigen Wärzchen besteht, immer tiefer ein
dringen und über das Glas die Oberhand zu gev
nen. Die sonderbarste Abänderung vielleicht
allen ist die, wo man mitten in der Glasmasse K
stallisationen findet, die viele Aehnlichkeit mit
menkörnern haben. Es sind nämlich kleine plat
drückte Körner, die auf jeder Seite einen N
haben. Die Rundung zwischen den beiden Fläc
ist gerippt, wie die Samen der spanischen Kr
und der Rippen sind immer sechs. Sobald ich
werde haben eine hinreichende Menge dieser son
baren Krystalle verschaffen können, will ich sie a
lysiren, um zu sehen, welche Erde diese so be
dere Form annimmt.

Dieses sind in der Kürze die hauptsächlich
Erscheinungen, welche die Krystallisirung des G
ses auszeichnen. Man sieht, dafs es ganz diese
sind, wie bei der von *Reaumur* angegebenen

ntation, und dafs der Erfolg davon stets eine hr oder weniger weit gediehene Entglasung ist.

Das entglasete Glas ist auf dem Bruche nicht hr glasig, sondern körnig; es ist ganz undurchtig und gleicht völlig einem Stein; auch ist es ein niger schlechter Leiter der Wärme und Electrici, als das vollkommene Glas. Es schmilzt nicht hr in dem Grade der Hitze, in welchem es rst verfertigt war, und um es leichter zu schmel, mufs man es pülvern, damit die Substanzen, sich während der Krystallisirung von einander abnderten, wieder in Berührung kommen und sich genseitig zum Schmelzmittel dienen.

Ich wünsche, dafs die Neuheit mehrerer der anführten Thatsachen und die daraus gezogene Folrung, dafs die Krystallisation des Glases eine Entsung desselben ist, die Physiker interessiren mön, um ihre Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand richten. Ich zweifele nicht, dafs sich noch mane Anwendungen davon machen lassen, die mir ngangen sind, oder welche die Grenzen dieser bhandlung mich zu übergehen nöthigten. Die ehnlichkeit meiner Proben von entglasetem Glase it gewissen Laven; die Möglichkeit, dafs andere aven, bei langsamerer Erkaltung, (da man Beiiele hat, dafs sie unter einer schon erhärteten inde Jahre lang flüssig bleiben) eine vollständigere ntglasung erlitten hätten: alles läfst mich glauben, fs diese Thatsachen zur Erklärung mehrerer geoloscher Erscheinungen dienen könnten, über welche an bisher nicht einig geworden ist, weil man noch cht wufste, dafs Steine vorher Glas gewesen seyn innen.

NACHRICHT.

Die phys. Classe der königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Kopenhagen hat für das Jahr 1811 folgende Preisfrage gegeben:

Zur chemischen Zergliederung der Vegetabilien haben wir nicht eine so hinreichende Menge von Reagentien, als bei unorganischen Körpern. Unser Zeitalter, fruchtbar an chemischen Entdeckungen, läfst in dieser Hinsicht noch vieles zu wünschen übrig; denn für mehrere Stoffe haben wir überhaupt keine Reagentien, für andere haben wir sie wohl, aber solche, welche uns einiges als einerlei darstellen, was wir sonst nicht Ursache haben dafür zu halten.

Die Gesellschaft wünschet daher eine neue Untersuchung dieses Gegenstandes und giebt folgende Aufgabe: *chemische Reagentien derjenigen vegetabilischen Stoffe zu finden, zu denen bis jetzt keine bekannt sind, so wie auch genau diejenigen zu bestimmen, deren Gebrauch noch schwankend und unsicher ist.* Mit der Schwierigkeit dieser Untersuchung bekannt, fordert die Gesellschaft keinesweges eine vollendete Lösung dieser Aufgabe, sondern wird die am meisten unter den übrigen gelungene Arbeit krönen, wenn nur die Kenntnifs der Natur von dieser Seite durch sie bereichert wurde. Vorzüglich wünscht die Gesellschaft, dafs die Chemiker auf die vegetabilischen Gifte ihre Aufmerksamkeit richten mögen, deren Reagentien bisher weniger sorgfältig untersucht wurden, obgleich an deren Kenntnifs sowohl der Naturwissenschaft, als der Heilkunde viel liegt.

Der Preis ist eine goldene Metaille 50 Ducaten an Werth. Eingeladen hiezu sind die Gelehrten aller Nationen, blos eingeborne Mitglieder der Gesellschaft ausgenommen. Die Abhandlungen sind in latein., deutsch., engl., franz., schwed. oder dänischer Sprache, ohne Namen, aber mit einem Wahlspruche und versiegeltem Billete, worin der Name und Wohnort des Vfr's. angegeben ist, an Hrn. *Th. Bugge*, kön. Etatsrath, Prof. d. Astronom. u. Mathem. u. Ritter d. Danebrog-Ordens, dem Secretär d. Gesellsch., noch vor Ablaufe des Jahres 1811 einzusenden.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

September, 1810.

Monats-Tag.	Barometer.								
	Stunde.		Maximum.		Stunde.		Minimum.		Mediu
1.	11	F.	27″ 1‴, 68		3	F.	27″ 1‴, 21		27″ 1‴
2.	10	F.	27 2, 52		10½	A.	27 1, 65		27 2,
3.	3½	F.	27 1, 63		7	A.	27 0, 46		27 1,
4.	5	F.	27 0, 00		5½	A.	26 10, 41		26 11,
5.	10	A.	27 0, 47		5¼	F.	26 11, 04		26 11,
6.	11	A.	27 0, 88		2	A.	27 0, 23		27 0,
7.	10	A.	27 4, 51		5¾	F.	27 2, 13		27 3,
8.	5¼	F.	27 4, 08		10¼	A	27 2, 36		27 3,
9.	7½	F.	27 2, 26		6	A.	27 0, 97		27 1,
10.	5¼	F.	27 1, 03		5	A.	26 11, 35		27 0,
11.	9	F.	27 0, 08		11½	A.	26 10, 73		26 11,
12.	11	A.	26 11, 01		6	F.	26 9, 93		26 10,
13.	10	F.	27 0, 05		4¾	F.	26 11, 46		26 11,
14.	11¾	A.	27 1, 66		3½	F.	26 11, 97		27 0,
15.	11	F.	27 1, 93		3½	A.	27 1, 47		27 1,
16.	10	F.	27 1, 96		6	A.	27 1, 14		27 1,
17.	9½	F.	27 1, 65		4	A.	27 0, 96		27 1,
18.	11¼	A.	27 1, 35		3½	A.	27 0, 91		27 1,
19.	9	F.	27 1, 95		5	F.	27 1, 51		27 1,
20.	9	F.	27 2, 44		4	A.	27 1, 75		27 2,
21.	10	F.	27 2, 16		4	A.	27 1, 61		27 1,
22.	8¼	F.	27 2, 15		8¾	A.	27 1, 56		27 1,
23.	10½	F.	27 1, 64		5½	A.	27 0, 95		27 1,
24.	10¼	A.	27 1, 08		4	A.	27 0, 56		27 0,
25.	11½	A.	27 1, 57		4 3/4	F.	27 1, 03		27 1,
26.	9¼	A.	27 2, 14		2	F.	27 1, 50		27 1,
27.	8	F.	27 1, 96		6	A.	27 1, 10		27 1,
28.	9	A.	27 1, 89		5	F.	27 1, 11		27 1,
29.	9	F.	27 2, 64		7	A.	27 1, 84		27 2,
30.	5. 7½	F.	27 1, 91		6	A.	27 1, 21		27 1,
Im ganz. Mon.	den 24ten		27 4, 51		d. 12ten		26 9, 93		27 1,

inde.	*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
O. SO.	+ 24,5	+ 10,3	+ 17,85	893	737	830,6
SO.	25,0	10,6	18,81	889	750	842,7
SO.	24,4	9,8	17,51	884	740	825,5
SW. W.	24,3	11,6	19,35	881	741	836,0
NW.	16,6	13,2	14,61	730	642	682,2
N. NW.	17,9	12,7	14,46	740	689	701,7
NO.	15,5	8,8	12,36	840	710	780,9
OSO.	18,0	4,6	13,27	865	700	821,3
S. W.	21,9	7,2	16,49	850	753	812,0
W. NW.	21,8	9,7	17,25	845	694	789,7
O.	18,8	11,3	15,31	768	613	68 ,9
SO. NW.	20,3	10,0	16,22	788	558	714,6
O. SW.	19,2	11,7	14,69	770	694	718,4
W. SW.	17,7	10,6	13,64	736	582	669,1
NO.	18,6	11,6	15,85	800	623	747,3
NO.	21,5	11,6	17,23	836	720	795,2
NO.	21,2	11,9	16,47	830	715	788,1
ONO.	20,4	10,8	15,65	840	765	815,6
O.	20,2	9,0	15,01	821	676	765,6
OSO.	20,7	10,2	14,86	812	635	721,5
SO. O.	19,7	8,0	14,44	815	576	729,2
SW.	20,3	9,6	15,43	815	664	754,3
SO. O.	20,3	8,2	15,51	840	625	780,0
O. NO.	20,0	8,4	14,27	852	648	781,0
NO.	18,6	8,0	13,45	865	806	843,0
ONO.	13,8	7,6	12,93	882	825	853,9
O.	18,9	7,1	13,86	881	810	850,9
SW.	13,8	6,2	12,68	860	804	835,4
SSW. W.	17,0	9,7	13,53	818	700	773,5
NW.	18,0	8,3	13,44	831	713	786,8
—	25,0	4,6	15,04	893	558	777,7

Monatstag.	Witterung.			Summa Ueber de Witte
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Wetterl.	Heitere T
2.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne T
3.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Vermischt
4.	Schön.	Schön. Wind.	Wind. Trüb. Reg.	Trübe Ta
5.	Trüb. Regen.	Trüb.	Verm. Trüb. Wind	Windige
6.	Regen. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Stürmisch
7.	Trüb. Verm.	Verm. Heiter.	Heiter.	Tage mit
8.	Heiter. Reif.	Schön.	Heiter.	Tage mit
9.	Heiter.	Schön. Heiter.	Vermischt.	Tage mit
10.	Schön.	Vermischt.	Trüb. Reg. Blitze.	Tage mit
11.	Trüb.	Trüb. Verm.	Schön. Neblicht.	Heitere N
12.	Nebel. Schön.	Vermischt.	Trüb.	Schöne N
13.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Schön.	Verm. Nä
14.	Nebel, Trüb.	Schön.	Schön.	Trübe Nä
15.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Schön. Stürmisch.	Windige
16.	Wind. Heiter.	Heiter.	Heiter.	Stürm. N
17.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter.	Nächte mi
18.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Heiter.	– Wette
19.	Schön. Verm.	Verm. Schön.	Verm. Schön.	Nächte m
20.	Vermischt.	Verm. Gew. Reg.	Heiter.	
21.	Heiter.	Heiter.	Schön. Heiter. Wetterleuchten.	Betrag de 15 L
22.	Heiter.	Schön.	Heiter.	
23.	Verm. Heiter.	Schön.	Heiter.	Herrsche NO.
24.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
25.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Zahl d. Be
26.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.	im ganzen
27.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.	
28.	Heiter. Schön.	Heiter.	Heiter. Schön.	
29.	Vermischt.	Vermischt. Trüb.	Schön.	
30.	Vermischt.	Trüb.	Schön.	

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

October, 1811.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Mediu
1.	5 F.	26″ 11‴, 20	10 ¾ A.	26″ 9‴, 0	26″ 9‴
2.	10 ½ A.	26 9, 63	5. 7 F.	26 8, 12	26 8,
3.	11 F.	26 10, 63	6 F.	26 10, 04	26 10,
4.	5 F.	26 9, 36	6 A.	26 7, 39	26 8,
5.	9 F.	26 8, 81	11 A.	26 8, 18	26 8,
6.	11 F.	26 7, 77	1 F.	26 8, 14	29 8,
7.	4 F.	26 8, 54	3 A.	26 7, 58	26 7,
8.	7. 9 A.	26 9, 77	4. 7 F.	26 8, 36	26 9,
9.	11 F.	26 10, 61	11 A.	26 9, 07	26 9,
10.	5 ½ F.	26 8, 68	5. 9 A.	26 6, 44	26 7,
11.	4 F.	26 6, 14	2 ½ A.	26 4, 62	26 5,
12.	11 A.	26 6, 91	5 F.	26 5, 00	26 5,
13.	11 A.	27 1, 24	5 F.	26 7, 32	26 10,
14.	7 ½ A.	27 3, 55	5 F.	27 2, 37	27 3,
15.	5 F.	27 1, 70	3 A.	27 0, 01	27 0,
16.	5 ½ F.	26 11, 34	1. 3 A.	26 9, 93	26 10,
17.	11 A.	26 10, 83	3 A.	26 9, 52	26 9,
18.	8 A.	26 11, 87	3 F.	26 11, 12	26 11,
19.	9 F.	27 0, 28	5. 11 A.	26 11, 77	26 11,
20.	5 F. 11 A.	26 11, 28	3 ½ A.	26 10, 86	26 11,
21.	10 ½ F.	26 11, 52	10 ½ A.	26 10, 93	26 11,
22.	10 A.	27 2, 75	4 F.	26 10, 94	26 1,
23.	7. 9 F.	27 3, 50	7 A.	27 2, 55	27 3,
24.	2 F.	27 1, 75	4 A.	26 11, 53	27 0,
25.	3 F.	26 11, 05	11 A.	26 9, 75	26 10,
26.	5 F.	26 9, 47	3 ½ A.	26 8, 95	26 9,
27.	5 F.	26 7, 97	3 ¼ A.	26 6, 85	26 7,
28.	10 ¾ A.	26 8, 29	4 F.	26 6, 88	26 7,
29.	11 F.	26 8, 49	9 A.	26 7, 49	26 7,
30.	11 ¾ F.	26 8, 90	7 F.	26 7, 43	26 8,
Im ganz, Mon.	den 14ten	27 3, 55	d. 11ten	26 4, 62	26 9,

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
m.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maximum.	Minim.	Medium.
.	N.	+ 1,9	— 0,2	+ 0,62	685	600	637,5
.	NO.	3,2	— 0,3	1,20	656	584	625,3
O.	NO.	2,3	0,5	1,05	653	621	637,2
O.	NO.	6,2	1,2	3,48	705	607	656,5
V.	W.	3,6	1,9	2,58	666	595	642,1
V.	SO.	5,8	— 0,2	2,50	731	603	667,5
.	O.	3,2	— 0,6	1,17	610	535	568,1
.	O.	2,3	0,2	1,33	543	509	522,2
V.	SSW.	6,3	2,4	4,14	672	530	605,1
SO.	SO. W.	6,8	2,8	5,42	582	414	454,5
W.	W. SW.	8,0	4,2	5,74	715	586	644,0
V.	W.	4,9	2,6	3,78	601	542	571,3
W.	NW.	2,4	0,4	1,85	634	575	603,5
NO.	NO.	0,8	— 3,2	1,29	703	626	661,6
O.	SO.	0,5	— 3,3	0,92	665	485	596,0
O.	OSO.	1,8	0,8	1,52	435	395	421,7
O.	SO.	4,7	0,7	3,13	494	390	420,0
O.	SW.	8,0	2,8	5,12	635	341	511,8
O.	OSO.	5,3	0,6	2,75	529	394	461,3
O.	SO.	4,7	1,6	3,18	553	501	522,6
O.	ONO.	8,0	1,0	4,05	634	439	534,9
. SO.	SO.	5,2	1,7	3,56	475	362	435,5
O.	O.	5,2	2,8	4,01	304	220	253,9
NO.	SO.	4,3	0,8	2,66	419	234	330,0
SO.	SW.	3,9	2,8	3,58	416	386	401,8
W.	NW.	4,3	2,6	3,49	513	344	451,9
O.	SO.	3,4	1,0	2,40	539	473	509,8
OSO.	O.	2,3	0,1	1,04	464	429	447,7
SO.	SO.	2,8	— 0,3	1,59	530	436	493,7
O. N.	N.	4,3	0,1	2,78	550	435	519,1
—	—	8,0	— 8,3	2,66	731	220	526,9

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Trüb. Wind.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Vermischte Tage
4.	Vermischt.	Verm. Wind.	Trüb.	Trübe Tage
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Windige Tage
6.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Trüb.	Stürmische Tage
7.	Trüb. Nebel.	Trüb. Vermischt.	Trüb.	Tage mit Regen
8.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Neb. Wind. Verm.	Tage mit Nebel
9.	Schön.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tage mit Schnee
10.	Nebel. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Heitere Nächte
11.	Trub. Wind.	Verm. Sturm. Reg.	Wind. Regen.	Schöne Nächte
12.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Regen. Trüb.	Verm. Nächte
13.	Wind. Reg. Schne.	Trüb. Wind.	Wind. Verm.	Trübe Nächte
14.	Schön.	Schön.	Heiter.	Windige Nächte
15.	Wind. Verm.	Regen. Schnee.	Wind. Regen.	Stürm. Nächte
16.	Nebel. Regen.	Nebel. Regen.	Nebel. Regen.	Nächte mit Regen
17.	Nebel. Schön.	Nebel. Regen.	Vermischt.	Nächte mit Nebel
18.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Nebel.	
19.	Nebel. Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Verm.	Betrag des Regen und Schnee's
20.	Trüb. Regen.	Trüb.	Vermischt.	52 Linien.
21.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.	Herrschende Wind
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	NO. SO.
23.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Den 17ten um 8 U
24.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.	Abends Röthe a
25.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Regen. Trüb.	Himmel.
26.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Zahl d. Beobachtge
27.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	im ganz. Mon. 2
28.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heiter.	
29.	Wind. Neb. Verm.	Trüb.	Trüb. Verm.	
30.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	

Verhandlungen über das Glas und seine Verfertigung.

V. Ueber die Veränderungen, welche das Glas durch die Wirkung einer lange Zeit fortgesetzten Hitze erleidet

von Guyton.

Uebersetzt *) von A. F. Gehlen.

Mehrere Beobachtungen, die ich seit langer Zeit gesammelt habe, werden dazu dienen können, die Erklärung, welche Hr. *Dartigues* in seiner interessanten Abhandlung über die Entglasung des Glases, in welcher er zuerst auf die wahre Ursache dieser Erscheinung hinwieſs, weiter zu entwickeln.

Ich erhielt 1782 von einem Porcellanfabrikanten zu Lüneville, Hr. *Cifflé*, mehrere Proben verschiedenen Glases, das durch eine lange fortgesetzte Hitze undurchsichtig geworden war, ohne von einem Gemenge von Gyps und Sand, nach *Reaumur's*

*) Aus der in den Annales de Chimie T. LXXIII. (Fevr. 1810) p. 113–146 befindlichen Abhdlung: „Beobachtungen über verschiedene Gegenstände der Glasmacherkunst."

Art, umgeben gewesen zu seyn: 1) ein Stück gemeinen Fensterglases, welches dem Gutofenfeuer der Porcellanfabrike ohne alles Cement ausgesetzt gewesen, war vollkommen undurchsichtig und sehr weifs geworden, ohne sich zu verunstalten, dabei hatte es eine weit gröfsere Härte und Festigkeit angenommen; 2) dasselbe Glas, in demselben Ofen der Hitze ausgesetzt und zugleich von der Flamme bestrichen, war ebenfalls undurchsichtig geworden; auf dem Bruche war es schön weifs, nur auf der Oberfläche fiel es ins Gelbliche; 3) ein Stück Bouteillenglas, welches in Kohlenstaub dem Feuer ausgesetzt worden, war ebenfalls undurchsichtig geworden, inwendig schön weifs, auswendig überall mit einer schwarzbraunen gleichförmigen und glänzenden Glasur überzogen; 4) ein Stück Bouteillenglas, das in gepülvertem Rufse dem Porzellanofenfeuer ausgesetzt worden; es hat auswendig einen dunkelbraunen Ueberzug, inwendig ist es vollkommen entglaset und weifs; 5) den Boden einer Bouteille, der ohne mit irgend etwas umschüttet zu seyn, dem heftigsten Feuer ausgesetzt worden; er war durch und durch weifs und undurchsichtig geworden.

Um die Zeit dieser von Hrn. *Ciffé* angestellten Versuche, und schon einige Jahre früher hatte *James Keir* bereits angezeigt, dafs das Glas, ohne irgend ein Cement, durch bloſse lange dauernde Hitze undurchsichtig gemacht werden könne, dadurch dichter werde und weniger dem Springen bei plötzlichem Uebergange aus einer Temperatur in die andere ausgesetzt sey. Dieſs letztere wurde auch durch Hrn. *Ciffé's* Versuche dargethan, so dafs er

icht anstand, das auf diese Weise veränderte Glas ls die geschickteste Materie zu chemischen Gefäßen, ie eben so wenig dem Schmelzen als dem Springen nterworfen wären, anzusehen.

Hr. *Keir* sucht die Ursache der von ihm beschriebenen Erscheinungen in einer Krystallisation ler Glassubstanz; eine Meinung, die, bei dem Anehen des auf jene Weise undurchsichtig gemachten Glases auf dem Bruche, ganz natürlich ist, indem es tatt der gewöhnlichen Beschaffenheit, wenn auch nicht bestimmte Flächen, doch sehr deutliche paralele Streifen zeigt. Des Hrn. *Dartigues* Beobachtungen gewähren dieser Erklärung eine starke Stütze. Ich selbst besitze eine Masse Glas, die vor fünf Jahren im Grunde eines Hafens in der Spiegelglashütte zu Saint-Gobin gefunden wurde und recht zum Beweise jener Meinung gemacht zu seyn scheint, indem man mit bloßem Auge Prismen unterscheiden kann, die von der 2-3 Millimeter dicken entglaseten Rinde aus, welche die Oberfläche der Glasmasse bildete, in letztere hineingehen.

Rühren aber wohl alle diese Veränderungen wirklich bloß von einer Krystallisation her und kann man mit Hrn. *Dartigues* annehmen, „daß in der ganzen Masse eine Niederschlagung erfolge, indem alle Bestandtheile zugleich den Gesetzen der Verwandtschaft folgen?" Ehe ich mich an die Beantwortung dieser Fragen mache: will ich noch die Resultate einiger Versuche, die Hr. *D'Arcet* über diesen Gegenstand angestellt hat, zusammenstellen, welche sich an die übrgen sehr gut anschließen werden. Er hat mir 10 Proben von diesen Versuchen zugestellt.

1. Ein Stück Bouteillenglas, welches 3 Tage in dem *Reaumur*'schen Cement einer Hitze von 50° *Wedg.* ausgesetzt gewesen. Die Entglasung ist vollständig; inwendig hat es eine ins Rosenrothe fallende Farbe angenommen, auf dem Bruche zeigt es in der ganzen Dicke Streifen, die sternförmig auseinander laufen, durch Reiben giebt es keine Zeichen von Electricität, es ritzt eher den Bergkrystall, als dafs es von diesem geritzt würde und der Demantspath läfst darauf nur eine kaum durch die Lupe sichtbare Spur.

2. Dieses Stück, welches, in demselben Cement, der gleichen Hitze eine gleich lange Zeit ausgesetzt gewesen, hat kaum erst eine erdige Rinde erhalten, die vom Bergkrystall geritzt wird; der innere Theil ist grünliches durchsichtiges Glas geblieben. Dieses Glas enthielt Bleioxyd.

3. Zwei künstliche Steine, die vertieft geschnitten sind. Sie wurden aus Bouteillenglas verfertigt, das zuerst in einem Kapellenofen, in einer Form aus Trippel, erweicht und nachher in einer Hitze von 51° *Wedg.* entglaset wurde. Sie werden durch Reiben selbst auf den polirten Flächen nicht electrisch; ihr spec. Gew. beträgt 2,801, der Demantspath ritzt sie kaum merklich. Diese Härte, wodurch sie zur Klüftung geschickt werden, so wie die Nettigkeit, mit welcher die davon gemachten Abdrücke die Antiken darstellen, hat veranlafst, dafs die Producte dieser Versuche unter die Luxusartikel aufgenommen worden sind, nicht blofs statt der vertieft geschnittenen Steine, sondern auch als Cameen, deren Grund und Relief verschieden gefärbt ist, indem man zur Nachahmung des Onyx, Platten von ver-

schieden gefärbtem Glase über einander legte, das durch die nachherige Entglasung die Härte erhielt, welche die Edelsteine auszeichnet. Ich will von dieser neuen Kunst nichts weiter sagen. Es ist leicht vorherzusehen, dafs die Industrie die Verfahrensarten vervollkommenen und mannigfaltigere Anwendung davon machen wird.

4. Ein Stück von einem Ballon aus demselben Glase, das zu einer Abdampfschaale abgeschnitten, und nachher in dem *Reaumur*'schen Cement bei 50° R. entglaset worden. Fragmente von einer ähnlichen Schale zeigen den streifigen Bruch; der Demantspath ritzt sie kaum merklich; durch Reiben werden sie nicht electrisch; man kann sie auf Kohlenfeuer glühend werden lassen und gleich darauf in Wasser werfen, ohne dafs sie dadurch Schaden nehmen; einige davon habe ich der Wirkung der Schwefelsäure unter dem heftigsten Sieden ausgesetzt, ohne dafs sie davon die mindeste Veränderung oder einen Gewichtsverlust erlitten hätten.

Nr. 5. ist merkwürdig durch die Abweichungen welche es zeigt; diese Probe hat noch den glasigen Bruch, ist an den Rändern merklich durchscheinend, wird durch Reiben electrisch und läfst sich vom Feuerstein ritzen. Es unterscheidet sich daher vom Couteillenglase nur durch das graulichweifse, emailler porcellanartige, Ansehen, welches es durch Verlust seiner Durchsichtigkeit erhalten hat. Diese Abweichungen erklären sich durch das in diesem Versuch angewandte Verfahren, indem man durch ihn erfahren wollte, was die *blofse langsame Abkühlung* für einen Erfolg hervorbringen würde. Offenbar war die Hitze noch nicht grofs genug

gewesen, oder hatte auch nicht lange genug gedauert, um die Entglasung zu vollenden.

No. 6. 7 und 9 sind Producte der Entglasung von Stücken roth und blau gefärbten Fensterglases aus Kirchen. Die beiden erstern haben mit Verlust ihrer Durchsichtigkeit eine Purpurfarbe angenommen; das eine davon aber, welches Bleioxyd enthielt, hatte wenig Festigkeit und war inwendig aufgebläht und gleichsam schwammig; bei dem andern hingegen hatte die Entglasung auf beiden Flächen den gewöhnlichen regelmäfsigen Gang genommen, und nur in der Mitte war noch ein Streifen unveränderten Glases übrig geblieben. Letzteres wird durch Reiben schwach electrisch, beide lassen sich vom Bergkrystall ritzen. — Das durch Kobalt blau gefärbte Stück zeigte durch die noch etwas glasige Beschaffenheit des Bruchs, dafs die Entglasung noch nicht weit gediehen sey; indessen hatte es die Durchsichtigkeit verloren. Die blaue Farbe, obgleich sie durch die ganze Masse ging, war auf der Oberfläche viel dunkler. Es isolirte noch etwas, und war so hart, dafs der Demantspath es kaum ritzte.

No. 8. giebt einen neuen Beweis dafür, dafs die Verglasung stets auf der Oberfläche anfange, und, wenn die Hitze lange genug währt, bis zum Mittelpunkt fortschreite. Dieses Stück gleicht einer kleinen Geode, die äufsere gänzlich entglasete Rinde schliefst noch unversehrt gebliebenes Glas ein. Wir werden sehen, dafs diese Erscheinungen sich auch bei der Entglasung durch das Feuer der Vulkane zeigen.

No. 10. zeigt ein noch interessanteres Resultat: eine Probe von künstlichen, vertieft geschnittenen

Steinen, die aber diesmal nicht im Glaszustande geformt worden, um dann entglaset zu werden (wie No. 3.) sondern deren Masse entglaset worden, ehe sie auf die Form gelegt wurde. Die Schmelzung hatte eine sehr gleichartige dunkelgraue Masse gegeben, die das Relief, auf welchem sie zum Fluss gekommen war, jedoch nur unvollkommen abgedruckt enthielt. Da sie aber einen durchaus glasigen Bruch hatte, und an den Rändern durchscheinend war, so war die Masse offenbar durch die Schmelzung in den Zustand des Glases zurückgekehrt, so weit es bei den noch vorhandenen Verhältnifsmengen ihrer Mischungstheile geschehen konnte. Bei dieser Beschaffenheit mufste bei mir gleich die Vermuthung entstehen, dafs auch eine entsprechende Veränderung im spec. Gewicht erfolgt seyn werde. Diefs fand sich auch in der That so, denn die in den glasigen Zustand wieder zurückgekehrte Masse hatte ein spec. Gewicht von nur 2,625; wogegen das der vollkommen entglaseten (von demselben Glase) stets auf 2,770 bis 2,801 steigt.

Hr. *D'Artigues* hat sehr richtig bemerkt, dafs das entglasete Glas *ein weniger schlechter Leiter der Wärme und der Electricität werde*; wirklich fanden wir mehrere Proben desselben, aus verschiedenem Glase, die beim Reiben keine Spur von Electricität gaben. Könnte man daran zweifeln, dafs diese Eigenschaft in wesentlicherem Zusammenhange mit der Natur der Bestandtheile, als mit der Art ihrer Anordnung stehe, so müfste man die Zweifel fahren lassen, wenn man sieht, dafs entglasetes Glas, das durch blofse Schmelzung, ohne einen Zusatz, in den ersten Zustand zurückgekehrt ist, und seine erste

Dichtigkeit mit der übrigen Beschaffenheit, (die nur an den Rändern sich zeigende Durchsichtigkeit ausgenommen,) wieder erhalten hat, nicht fähiger war, durch Reiben electrisch zu werden, als vorher.

Alle bisher angeführte Proben von Entglasung zeigen sämmtlich, dafs solche stets auf der Oberfläche anfange. Dieses Resultat ist so wichtig, dafs man nothwendig die wahre Ursache der zufälligen Ausnahmen aufsuchen mufs, welche Einwürfe gegen diese Folgerung begründen könnten.

Giebt es wirklich Beispiele einer inwendig, oder zwischen zwei Schichten unveränderten Glases, vorgegangenen Entglasung? Eine von Hrn. *d'Arcet* mir gegebene Scheibe scheint beim ersten Anblicke die Möglichkeit davon darzuthun. Der vollkommen entglasete Theil bildet eine sehr weifse, gänzlich undurchsichtige, 5 - 6 Millimeter dicke Schichte zwischen zwei etwas dickeren Lagen grünen Glases, das völlig durchsichtig ist und glasigen Bruch hat, wogegen der gestreifte Bruch des entglaseten Theils sehr absticht. Untersucht man aber diese Masse sorgfältiger, so zeigt sich bald, dafs sie nicht ruhig erkaltet ist, und dafs eine Portion Glas, die unter der undurchsichtig, und zugleich strengflüssiger, gewordenen Rinde noch flüssig war, über letztere wegging, indem man den Hafen aus dem Ofen nahm. Die Vergleichung mit einer andern Scheibe von demselbem Glase, an welcher man nur die beiden Schichten von verändertem und von vollkommenem Glase in ihrer gewöhnlichen Ordnung sieht, scheint mir über die Richtigkeit dieser Erklärung keinen Zweifel zurück zu lassen.

Entglasung des Glases durch das Feuer der Vulkane.

Man kennt die Hypothese des berühmten *Dolomieu*, dafs das Feuer der Vulkane auf andere Art wirke, als das unserer Oefen, dafs seiner erstaunlichen Wirkungen ungeachtet es doch keine sehr grofse Kraft besitze, dafs die dadurch bewirkte Flüssigkeit von unserem Glasflusse verschieden sey und dafs auch die schmelzbarsten Substanzen, welche in Gebirgsarten eingeschlossen sind, ohne eine merkliche Veränderung mit den glühenden Lavaströmen fortfliefsen können *).

Einen Beweis dafür glaubte er in dem Zustande gefunden zu haben, in welchem sich die Glasgeräthschaften befanden, die in dem furchtbaren Ausbruche von 1794, der Torre del Greco begrub, mit zu Grunde gingen. Zum Theil noch in ihrer vorigen Form waren sie undurchsichtig und weifs geworden, bisweilen der ganzen Dicke nach, bisweilen noch mit einem unveränderten glasigen Streif. *Dolomieu* legte der Klasse mehrere Proben von diesen bei den Nachgrabungen gefundenen Gefäfsen vor und hatte die Gefälligkeit, auch mir Stücke zu geben, wovon einige noch das Siegel einer anhängenden vulkanischen Schlacke trugen **), wogegen ich ihm andere ver-

---

*) Journ. de Phys. T. XXXVII. p. 198. Journ. des Mines No. 22. S. 55.

Gtn.

**) Hr. *Breislak* erwähnt in seiner Reise in Campanien T. 1. p. 280. einer in verschiedenen Richtungen gebogenen Glasscheibe, deren Oberfläche in *Reaumur*'sches Porcellan verändert war, während das Innere noch die ganze Beschaf-

sprach, an welchen er dieselben Veränderungen und die nämlichen Fortschritte der Entglasung erkennen werde und die in einem Kühlofen gefunden waren, in welchem die zerbrochenen Gläser an die Seite geworfen werden und da so lange bleiben, bis die Arbeit aufhört, oder der Ofen ausgeräumt werden muß.

Als nachher *Dolomieu* meine Sammlung, mit dem damals in Paris befindlichen Herrn Professor *Pfaff* aus Kiel, gesehen hatte, gestand er frei, daß er keinen Einwand gegen die Gleichheit der Wirkungen des Glasofenfeuers und des Feuers, welches auf die in Torre gefundenen Gefäße gewirkt, zu machen habe und suchte sich einige Stücke für seine Sammlung aus.

Was uns berechtiget, das Feuer der Vulkane und unserer Oefen, bei gleicher Intensität, in Hinsicht auf die Wirkung als gleich zu betrachten, sind Versuche, die mir Hr. *Darcet* mitgetheilt hat und die in Hinsicht auf die Anwendungen, welche sich davon machen lassen und die Folgerungen, die man daraus zur Erklärung der Bildung der Basalte ziehen kann, gleich interessant sind.

Der Basalt schmilzt bekanntlich bei einer Hitze von ungefähr 60° *Wedg.*, und zwar, wie *Hall* richtig bemerkt hat, zu einem Glase, das alle Eigenschaften und die ganze äussere Beschaffenheit des vulkanischen Glases hat. Ich selbst habe ein solches, in beträchtlicher Masse, aus Basalt von dem erloschenen

---

fenheit des Glases besaß. *Thomson* schon hatte, nach seinem Verzeichnisse der in der Lava 1794 gefundenen Sachen, Fragmente eines auf diese Weise veränderten Glases gefunden, denen er den Namen *Glasstein* gab. *Gtn.*

ulkan zu Drevin erhalten, welches weder von dem lase aus Hornstein, Probirstein, noch dem Obsian zu unterscheiden war. Hr. *Darcet* hat mit dem ulkanischen Glase selbst die Entglasung versucht, it Stücken von 15—16 Cub. Centimet., die ein ec. Gew. von 2,775—2,784 hatten, und gefunden, ıfs selbige in der Hitze des Cupellirofens vollstäng erfolgte. Wurde aber die Hitze auf 50° W. geieben, so trat ein Theil des Anfangs entglaseten ieder in den Zustand des vollkommenen Glases zuick. Die Uebereinstimmung dieser Resultate mit n von *Hall* bei langsamem Erkalten des aus Basalt schmolzenen Glases erhaltenen, auf welche er vorıglich seine Meinung gegründet hatte, dafs die Balte ursprünglich in glasigem Flusse gewesen seyen, llt von selbst in die Augen.

Das vulkanische Glas, das auf angeführte Art in ne steinartige Beschaffenheit zurückversetzt worn, war sehr dicht und von feinem Korn. Diefs eranlafste Hrn. *Darcet*, es schleifen zu lassen, um ls Probirstein zu dienen, und die Proben, die daıit gemacht wurden, lassen gar keinen Zweifel, dafs e die besten der natürlich vorkommenden, welche hr selten werden, vertreten können.

Aufsuchung des eigentlichen Unterschiedes zwischen dem durchsichtigen und dem entglaseten Glase.

Lassen sich die dargelegten Thatsachen aus eier blofsen Krystallisation erklären, oder, eigentlicher zu reden, lassen sie sich vereinigen mit den bekannten Erfolgen dieses Ueberganges der Körper in den regelmäfsigen Zustand und mit der Annahme einer gleichzeitigen Fällung einiger der feuerfesten

Bestandtheile? Dieſs habe ich nun noch zu untersuchen.

Zuerst ist zu bemerken, daſs, wenn zu gleicher Zeit Niederschlagung und Krystallisation Statt fände, die dadurch entstehende Masse nicht mehr krystallisirtes Glas, sondern das Product einer Zersetzung des Glases seyn würde. Erfolgte nun wirklich eine Ausscheidung einiger der Bestandtheile der Glasmasse, so müſsten diese, wenigstens an einigen Stellen, die Farbe, den Grad der Härte und die übrigen ihnen zukommenden Eigenschaften zeigen. Davon wird man aber gar nichts gewahr, und eben so wenig kann man selbst durch die Behandlung mit den stärksten Säuren in der Siedehitze von dem entglaseten Glase etwas auflösen, was doch geschehen müſste, wenn der Zustand der Verbindung aufgehört hätte, und dadurch die einzelnen Bestandtheile der Wirkung ihrer Auflösungsmittel Preis gegeben worden wären. Es ist demnach nicht zu verkennen, daſs die Verbindung noch fortdauere und selbst inniger geworden sey, denn nur dadurch können die homogensten, festesten, härtesten, der Schmelzung und Auflösung am meisten widerstehenden Körper gebildet worden seyn.

Nach Hrn. *Dartigues* wird das entglasete Glas wieder schmelzbar, wenn man es pülvert und dadurch die von einander geschiedenen Stoffe, die sich gegenseitig zum Schmelzmittel dienen müssen, wieder in Berührung bringt. Ich glaubte den Versuch entscheiden lassen zu müssen, ob diese Schmelzung dem Glase die Durchsichtigkeit und die übrigen auszeichnenden Eigenschaften wieder gäbe, und brachte daher 7 Grammen von dem oben unter No. 1. be-

schriebenen entglaseten Fensterglase des Hrn. *Cifflé* in einem bedeckten Platintiegel in eine Hitze von 160 ° W. Ich erhielt eine zwar recht gut geflossene Masse, die aber weifs, schwach ins Grünliche ziehend, nur an den Rändern kaum merklich durchscheinend, auf der Oberfläche sehr dicht, nach unten aber mit kleinen, von einem Aufsieden herrührenden, Höhlungen angefüllt war. Es hatte ein Verlust von 59 Milligrammen, oder etwas mehr als $\frac{9}{1000}$ Statt gefunden.

Es war nun wissenswerth, was für Veränderungen das Spiegelglas, in welchem die gegenseitige Sättigung der Kieselerde und der Schmelzmittel gewöhnlich genauer ist, durch eine abermahlige Schmelzung erleiden, und besonders, ob ebenfalls eine Gewichtsverminderung Statt finden würde. Ich erhielt daher 62 Grammen gepülvertes Spiegelglas von St. Gobin in einem Platintiegel $3\frac{1}{2}$ Stunde in einer Hitze von 48 ° W. Das Product war eine vollkommen geflossene Masse, deren gestreifte (ratinée,) ins Gelbliche fallende und die innere Masse in der Härte etwas übertreffende Oberfläche *) schon einen geringen Anfang von Entglasung anzeigte: Veränderungen, wie auch Hr. *Dartigues* bei Glasarten beobachtete, die einfacherer Zusammensetzung und

*) Betrachtet man diese Oberfläche unter der Lupe, so zeigt sie eine ausnehmende Menge kleiner Risse, die sich durchkreuzen und so Durchschnitte von ungleichseitigen Prismen bilden. Läfst man das Licht durch zwei entgegengesetzte Seiten-Bruchflächen durchgehen, so bemerkt man unter der obern Rinde Anfänge von Krystallisation, die ebenfalls den ersten Anfang von Verglasung andeuten.

Gtn.

innigerer Verbindung wegen einer fortdauernden Hitze weit länger widerstehen. Wegen der grofsen Menge Blasen, welche sich in der Masse gebildet hatten, konnte das specifische Gewicht nicht mit Genauigkeit bestimmt werden; das absolute hatte aber um 2 Decigr. oder etwas mehr als $\frac{3}{1000}$ abgenommen, ohne dafs irgend ein Umstand zu dem Verdachte Veranlassung geben konnte, dafs diese Gewichtsverminderung von irgend einem Zufall herrühre *).

Diesen Gründen, die bereits so sehr gegen die Hypothese einer blofsen Structur-Veränderung, oder der Fällung eines Theils der Bestandtheile sprechen, sind nun noch zwei Haupterfolge der Entglasung hinzuzufügen, nämlich die *Vermehrung der Härte* und die *Verminderung des Volums*. Unter den verschiedenen Entglasungs-Proben, die oben beschrieben worden, befinden sich angeführtermassen mehrere, die vom Bergkrystall nicht geritzt werden, einige ritzt selbst der Demantspath so schwach, dafs es kaum mit der Lupe zu bemerken ist; die N°. 5 von Hrn. *Cifflé* ritzt den Bergkrystall so stark wie Beryll.

---

*) Hr. *Darcet* hat bisweilen das Gewicht von gläsernen Würfeln, die er der Entglasung unterworfen, um 5 Milligr. auf 2 Grammen vermehrt gefunden; indessen arbeitete er in einem Cement. Ohne Zweifel wird bei Nr. 5 u. 4 des Hrn. *Cifflé* derselbe Fall Statt gefunden haben, da sie einen Ueberzug erhalten hatten. Davon läfst sich gar kein Einwand gegen die beiden, ohne Cement in Platintiegeln, von mir gemachten Versuche entnehmen.

Gin.

Die *Dichtigkeit*, welche das Glas durch die Entglasung erhält, ist noch merkwürdiger, obwohl sie, wie die Härte, nur Erfolg einer stärkeren Aggregations-Kraft ist. Alle Stücke, deren specifisches Gewicht ich vor und nach der Entglasung vergleichen konnte, gaben einen Unterschied von + 0,016 bis 0,018. Hr. *Darcet* liefs zwei Würfel aus Bouteillenglas schleifen, um ihr Volum vor und nach der Entglasung vermittelst der *Wedgwood*'schen Pyrometerskale messen zu können: der eine liefs sich um 7°, der andere um 11° weiter schieben, welches für den erstern das Verhältnifs von 1000 : 0,909 und für den letztern von 1000 : 0,952 giebt. Da beide Würfel aus derselben Glasmasse gemacht und also von gleicher Natur waren, so kann man den Unterschied nur einem mehr oder weniger beträchtlichen Antheil Cement zuschreiben, das der Oberfläche der Würfel anhängend blieb, aber doch bei weiten noch nicht die eigentliche Volumsverminderung compensiren konnte. Diese Meinung wird durch die Farbe bewiesen, welche die in dem Reaumur'schen Cement entglaseten Stücke annehmen, die öfters selbst etwas tief eindringt und nur von Theilchen der Metalloxyde herrühren kann, welche der angewandte Gyps enthielt.

Ich glaube demnach schliefsen zu dürfen, dafs die Charactere und Eigenschaften, welche das entglasete Glas von dem durchsichtigen unterscheiden, nicht blofs von einer Krystallisation, weder der Theilganzen noch einiger Bestandtheile des Glases, die eine neue Verbindung bilden, während andere sich absondern, abhängen, sondern dafs eine wirkliche Veränderung in dem Mischungsverhältnisse

durch die Verflüchtigung irgend eines Stoffes eintrete. Eine solche auffallende Veränderung der Charactere und Eigenschaften lässet sich nicht durch bloſse Structur-Veränderung erklären, während wir durch die Fortschritte der chemischen Analyse alle Tage sehen, daſs weniger als $\frac{1}{1000}$ eines Stoffes, welcher einer Mischung zugesetzt oder aus derselben entfernt wird, sehr bedeutende Veränderungen in ihren Eigenschaften bewirkt.

V. Bemerkungen zu Guyton's Abhandlung

vom Dr. A. F. Gehlen.

So vortrefflich *Guyton* gezeigt hat, daſs *Dartigues* den abgehandelten Gegenstand nicht erschöpft habe, so scheint doch auch er noch nicht auf den Grund gekommen, sondern die Sache noch in ziemliche Dunkelheit gehüllt zu seyn.

Für's erste scheint aus den Beschreibungen, die *Dartigues* von seinen Probestücken gegeben hat, hervorzugehen, daſs die Entglasung keinesweges immer vom Umfang nach dem Mittelpunkt fortschreite, sondern daſs sich in einer ganzen Masse einzelne Krystallisationen zeigen können, bis diese sich nach und nach ganz durch dieselbe verbreiten.

Hievon aber auch abgesehen, so hat *Guyton* viel zu wenig, oder strenge genommen, gar keine Beweise für seine Meinung, daſs die Entglasung von der Verflüchtigung irgend eines Stoffes abhänge, beigebracht. In dem einen von ihm aufgestellten Versuche wurde *entglasetes* Glas *wieder geschmolzen*, und aus diesem läſst sich also gar keine Folgerung

über die Gewichtsveränderung bei der Entglasung selbst, und die Art, wie sie bewirkt wird, ziehen. Was den andern Versuch betrifft, so erwähnt *Guyton* nicht, dafs er das Glas vorher erhitzt und noch heifs eingewogen habe. Der geringe Verlust könnte also zum Theil wenigstens, von anhängender Feuchtigkeit hergerührt haben, und auf jeden Fall ist er allein zum Beweise zu wenig. Um sichere Folgerungen in dieser Hinsicht ziehen zu können, müfste der etwaige Gewichtsverlust bei der (ohne Cement und unter Umständen, dafs keine fremde Stoffe hinzutreten können, bewirkten) Entglasung selbst bestimmt und das specifische Gewicht des Glases vor der Entglasung, nach derselben, und nach der Wiederumschmelzung genau verglichen werden. Die Wiederumschmelzung im Platintiegel hätte man in einem Glasofen, (in welchem mir ein Platintiegel gar nicht litt,) vorzunehmen, damit das Glas lange genug, und in den erforderlichen Abstufungen, der Hitze ausgesetzt sey, um sich von Blaschen reinigen zu können *) Nothwendig würde auch die chemische Analyse des Glases in diesen drei Zuständen zu Hilfe zu nehmen seyn. Um die Folgerungen sicherer zu begründen, müfste man diese Versuchsreihen *vergleichend* mit mehreren Glassorten unternehmen, besonders auch mit *rein erdigen* Gläsern, (aus Kiesel- Thon- und Kalkerde,) ohne alle sal-

*) Zum Gegenversuch wäre aber doch, der möglichen Einwirkung des Platins (nach *Davy's* Erfahrungen) wegen die Umschmelzung auch in einem in sehr starker Hitze abgeäthmeten irdenen Schmelztiegel, (blofs des Gewichtsverlustes wegen,) vorzunehmen.

zige Schmelzmittel, um zu erfahren, ob bei *diesen* auch der *Gewichtsverlust* eintritt, und worin er wohl bestehen könnte.

Man erhält bei viel bedeutenderen Abweichungen, als $\frac{9}{1000}$, in der Menge des zugesetzten alkalischen Flufsmittels doch immer noch ein vollkommenes durchsichtiges Glas bei der ersten Schmelzung, sollte es auch für die Verarbeitung zu hart seyn. Es scheint sonach, als wenn der Verglasungspunkt nicht so scharf abgeschnitten wäre, daher es auffallen müfste, dafs ein so kleiner Verlust nicht etwa durch einen höhern Hitzgrad ersetzt werden könnte, sondern bei dem Wiederumschmelzen der Grund gewesen seyn sollte, warum das Glas nicht wieder alle seine vorigen Eigenschaften erhielt; es müfste dann dieser Verlust von ganz ungeahneter Natur seyn.

Wenig Consequenz scheint auch in der Annahme zu liegen, dafs das Spiegelglas u. a. der innigern Vereinigung seiner Bestandtheile wegen so schwer entglasbar seyn soll, wenn man dabei behauptet, dafs in dem entglaseten Glase die von den Bestandtheilen eingegangene Verbindung noch fortdauere und selbst inniger geworden sey.

Lewis, dessen weder *Dartigues* noch *Guyton* gedenkt, hat viele gute Beobachtungen über die Entglasung mitgetheilt, (S. dessen Zusammenhang der Künste etc. übersetzt von *Ziegler* 1764 1. Thls. 1. Bd. S. 371-415,) zu welchen die Beobachtungen der beiden französischen Scheidekünstler nur eine sparsame Nachlese gewähren. Er schildert auch, nach absichtlich in einem besonders dazu eingerichteten Ofen angestellten Versuchen, die allmähligen

Fortschritte der Entglasung und bemerkt ebenfalls, dafs sie sich von der Oberfläche nach dem Mittelpunkt fortpflanze, und die Fasern von den beiden Oberflächen, sich begegnend, eine Art von Absonderung bilden; er schildert auch die neuen Veränderungen, welche in der Masse eintreten, wenn sie über den Zeitpunkt hinaus, in welchem sie durch und durch weifs, undurchsichtig und faserig geworden ist, erhitzt oder auch in frischem Cement nochmals längere oder kürzere Zeit der Hitze übergeben wird, indem sie dann ihre faserige Beschaffenheit auf dem Bruche in eine sehr feinkörnige verwandelt, welche bei fortdauernder Hitze immer grobkörniger wird, so dafs dann die Masse ihre vorher erlangte grofse Härte und Festigkeit immer mehr verliert und zuletzt ganz zerreiblich wird. In diesem Zeitpunkte backt auch das Cement immer sehr zusammen und an die Masse an. In dem Mafse, wie es grobkörniger wird, nimmt auch die Fähigkeit ab, wieder, selbst im heftigsten Feuer, zum Flufs zu kommen. Doch fand er, dafs solche schon ziemlich grobkörnig gewordene Stücke, die in fortdauernder gelinder Hitze noch mürber geworden wären, durch ein schnell vermehrtes Feuer eine beträchtliche Dichtigkeit erhielten, so dafs manche darin alle ihm bekannte Geschirre zu übertreffen schienen. Auch er sah dafs das Cement zur Entglasung nicht nöthig sey, dafs es sie aber befördere und die Verunstaltung der Gläser verhüte. Er fand, dafs das Glas nicht am Gewicht zunehme, wenn man die Entglasung nur bis zu der faserigen Beschaffenheit desselben getrieben hat, da dann der als Cement gebrauchte weifse Sand noch nicht anbacke und sich ganz rein wieder

abmachen lasse; dafs es aber, bis zu dem erwähnten Zustande gebracht, auch nicht merklich am Gewicht verliere.

Lewis zieht aus seinen Beobachtungen den Schlufs, dafs eine Ausschwitzung eines Theils des Alkali, (eine Saigerung gleichsam,) erfolge, die bei länger fortgesetzter Cementation so weit gehe, dafs der rückständige Antheil nicht mehr hinreiche, die erdigen Theile zu binden und sie in höherer Hitze wieder zum Flufs zu bringen. Er glaubt, dafs diese Annahme mit dem Umstande, dafs das Gewicht bei der Entglasung bis zu dem Punkte, da das Glas faserig geworden, nicht merklich abnehme, gar wohl bestehen könne, indem das Bouteillenglas nur eine so geringe Menge Alkali enthalte und schon der Verlust eines sehr kleinen Antheils davon hinlänglich seyn möge, die erste Stufe der Verwandlung zu bewirken, und auch die Schmelzbarkeit des faserigen Glasporcellans (zu einer Art von weifsem Schmelzglase) beweise, dafs der Verlust nicht grofs gewesen seyn könne.

Als Beweise für seine Meinung führt er an, dafs, wenn man den zur Entglasung, bis auf die erwähnte Stufe, gebrauchten Sand öfter bei neuem Glase anwende, er die Fähigkeit erhalte, zusammen zu sintern, so wie letzteres schon gleich geschehe, wenn man die Entglasung bis auf die höchste Stufe treibt; ferner: dafs Glas, welches kein Alkali in seiner Mischung habe, nicht entglaset werden könne, wie er sich bei Glas aus zu Glas geschmolzenen Tiegeln überzeugte.

Man sieht aus dem Angeführten, dafs vergleichende Versuche, wie sie weiter oben von mir

gefordert wurden, wahrscheinlich Licht geben dürften. Das Glas aus Basalt, Whinstone etc. ist als kein alkalifreies Glas anzusehen.

Die Eigenschaften des entglaseten Glases sind von *Lewis* auch sehr vollständig angegeben worden; nur bemerkt er, dafs es sein voriges Verhalten zur Electricität behalte, was vielleicht von dem Verfahren beim Versuch herrührt, „indem es aus electrischen Körpern keine Funken ziehet *)." In Hinsicht auf die von *Guyton* berührten technischen Anwendungen führe ich aus *Lewis* noch an, dafs, wenn er ein Gefäfs auswendig mit Kohlenpulver, oder einem Gemenge von diesem mit Sand, umschüttete und es mit bloßem Sande anfüllte, das Glasporcellan auswendig eine dunkelschwarze oder hellbraune und inwendig eine weifse Farbe erhielt, so wie es artig marmorirt wurde, wenn das Glas auf verschiedenen Stellen mit mancherlei Cementpulvern, z. B. Kohlen, weifsem Sande, weifsem Thon, Kalk, ocherigen Erden u. s. w. bedeckt wurde.

Zuletzt liefse sich noch fragen, ob denn wirklich die Structurveränderung von so gar geringem Einflufs sey? Haben wir nicht der Beispiele, wo die Verschiedenheit der Charactere und Eigenschaften zweier Körper, in welchen die *Chemie* noch keine Verschiedenheit entdecken können, nicht weniger grofs ist, als bei dem Glase und dem Glasporcellan? Ob aber, trotz dem, dafs die Chemie, oder auch nur unsere jetzige Chemie, sie nicht zu entdecken vermag, nicht dennoch wirklich Mischungsverschiedenheiten in solchen Fällen Statt finden, mag für jetzt unentschieden bleiben.

*) Es ist von diesem Punkte die Rede in einer Anmerkung, die vielleicht auch vom Uebersetzer herrührt.

Verhandlungen über das Schwefelstickgas.

I. Mifslungene Versuche, *Schwefelstickgas* darzustellen.

Von J. Berzelius und L. Hedenberg.

Aus dem Schwedischen übersetzt*) von A. F. Gehlen.

Seitdem der spanische Chemiker *Gimbernat* im Aachener Wasser Schwefelstickgas gefunden zu haben meynte, hat man auf sein Wort eine Verbindung zwischen dem Schwefel und Stickstoff angenommen. Diese sollte eine im Wasser leicht auflösliche Gasart seyn, die einen sehr stinkenden Geruch wie das Schwefelwasserstoffgas, besäfse, wie dieses verschiedene Metallsalze fällete und gleich ihm von der Salpetersäure und der schwefeligen Säure zerlegt würde und Schwefel absetzte, sich aber von ihm durch Unentzündlichkeit unterschiede. — *Schaub* glaubte nachher dasselbe Gas in dem Nenndorfer Schwefelwasser gefunden zu haben.

*) Mifslyckade Försök att erhalla svafvelbunden quäfgas; in *Afhandlingar i Fysik, Kemie och Mineralogi.* Andra Delen. Stockholm 1807. S. 99–102.

Schon in der Angabe der Eigenschaften dieser Gasart liegt ein Widerspruch, der es unwahrscheinlich macht, dafs es eine solche gebe: indem es nämlich unentzündlich seyn, und dennoch die Eigenschaft haben soll, von Salpetersäure und Metallauflösungen zersetzt zu werden, Der in dem Gase angenommene Stickstoff müfste sich demnach auf Kosten der Salpetersäure oxydiren und mit dem Stickstoffe derselben sich in ihren Sauerstoff theilen: ein Umstand, der zwar nicht unmöglich, aber nicht sehr glaublich, ist. Man sieht hieraus, dafs der Schwefel in jenem Gase mit einem brennbareren Stoffe, als der Stickstoff, vereinigt seyn müsse.

Bei Gelegenheit der Untersuchungen, die ich mit Hrn. *Hedenberg* über die Mischung des Schwefelwasserstoffgases anstellte, machten wir auch einige Versuche, Schwefelstickgas zu erzeugen, die aber alle mifslangen. Obgleich nun diese Versuche allerdings noch keinen bestimmten Beweis gegen die Existenz von Schwefelstickgas abgeben, so veranlassen sie uns gleichwohl, selbige nicht eher als sicher anzunehmen, bis das Gas aus den erwähnten Mineralwässern mit gröfserer Genauigkeit geprüft worden.

Westrumb's Angabe, dafs das gewöhnliche Schwefelwasserstoffgas durch Schütteln mit Kalkwasser jene unentzündliche Gasart gebe, (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 110) fanden wir nicht bestättiget. Wir vermuthen daher, dafs *Gimbernats* und *Schaub's* Gasart vielleicht Stickgas gewesen seyn mögte, das im Wasser vorhanden war, mit einer Menge Schwefelwasserstoffgas versetzt, welche zureichte, ihm den Geruch zu geben, aber nicht, es

entzündbar zu machen; indessen genügt uns diese Erklärung nicht gänzlich.

Folgende sind die von uns angestellten Versuche:

1. Es wurde Schwefeleisen in verdünnter salzsäurefreier Salpetersäure aufgelöst: wir erhielten ein stinkendes, in Wasser leicht auflösliches, Gas, das seinem ganzen Verhalten nach dem Schwefelwasserstoffgas glich *).

*) Diese Erfahrung, welche ich ebenfalls gemacht habe, ist entgegen der Ansicht, welche *Klaproth* (Beiträge zur chem. Kenntnifs der Mineralkörper Bd. 3. S. 35.) und nachher *Vauquelin* (*Gehlen's* Journ. f. d. Chem. Phys. Bd. 2. S. 41) über die Natur des sogenannten Sibirischen *Schwarzerzes* (Schwefelmangans) aufgestellt haben. *Klaproth* sieht es nämlich als eine Verbindung von Manganoxydul mit Schwefel an, obgleich er, beim Glühen desselben in einer Retorte keine schwefelige Säure erhielt, die unter diesen Umständen, allen anderweitigen Erfahrungen nach, nothwendig entstehen mufste. *Vauquelin* machte schon den Einwurf, wie die von *Klaproth* angenommene Zersetzung des Wassers erfolgen könne, da er das Mangan in dem Schwarzerze zu dem Grade oxydirt annimmt, in welchem es von Salpetersäure aufgelöst wird; da aber *Vauquelin* letzteres ebenfalls annimmt, so weifs er sich am Ende auch nicht anders, als durch die unbegründete Annahme zu helfen, dafs der *Schwefel*, mit Manganoxydul in Verbindung, das Wasser zersetze. Glühet man reines kohlensaures Manganoxydul, von weifser Farbe, mit Schwefel in einer mit pneumatischer Vorlage versehenen Retorte, so entwickelt sich, ausser dem kohlensauren Gas, eine sehr grofse Menge *schwefeligsaures*; die Erscheinungen sind hier also ganz dieselben, wie bei andern Metalloxyden, welche durch Schwefel reducirt werden, worauf das Reduct mit dem überflüssig zugesetzten Schwefel in Verbindung tritt. Das

2. Bei der Auflösung von Schwefeleisen in concentrirter rauchender Salpetersäure, wurde letzterc unter Entwickelung von Salpetergas zersetzt, das von Sauerstoffgas ohne Rückstand verdichtet wurde. Das Wasser, worin das Gas aufgefangen wurde, gab nicht die mindeste Anzeige von einer darin aufgelösten schwefeligen Gasart, weder durch den Geruch, noch durch Veränderung von Blei - oder Silberauflösung.

3. Salpetergas, welches man erst durch salzsauren Kalk, der durch eine erkältende Mischung auf

---

Schwarzerz ist daher *Schwefelmangan*, nicht Schwefelmanganoxyd. Zugleich ergiebt sich, dafs die von *Klaproth* und *Vauquelin* angegebenen Verhältnifsmengen des Schwefels und Mangans unrichtig seyen. Ueber diesen Umstand werde ich bei einer andern Gelegenheit weiter sprechen. Ich wurde zu diesen Versuchen zuerst durch den Gedanken veranlafst, dafs das durch Salpetersäure aus dem Schwefelmangan (für welches ich es gleich Anfangs, dem damahls schon bekannten Verhalten der Metalloxyde mit Schwefel in hohen Hitzgraden nach, halten mufste,) entwickelte Gas (das *Klaproth* und *Vauquelin* nicht näher untersuchten) Schwefel*stickgas* seyn mögte. Uebrigens geht aus diesen Erfahrungen hervor, dafs, wo man die Absicht hat, Schwefel, der sich mit Metallen verbunden befindet, zu oxydiren und Verlust zu vermeiden, stets concentrirte Salpetersäure, am besten (da Schwefelwasserstoffgas von salpetriger Säure gleich zersetzt wird) rauchende, angewandt werden müsse, welche auch *Bucholz* (Journ. f. d. Chem., Phys. u. Min. Bd. 5. S. 622) dazu am wirksamsten fand. Nimmt man aber Salpetersalzsäure, so ist Verlust von Schwefel auch schon in weniger concentrirtem Zustande nicht zu befürchten.

G-n.

einer sehr niedrigen Temperatur gehalten wurde, durchtreten lassen, wurde über in einer Glasröhre glühendes Schwefeleisen geleitet. Wir erhielten ein Gemisch von Stickgas und unzersetztem Salpetergas ohne Spur irgend einer schwefelhaltigen Gasart, weder in jenem Gasgemische noch im Sperrwasser. Es blieb ein ganz geruchloses Stickgas, als durch Sauerstoffgas das in jenem Gemisch befindliche Salpetergas zersetzt wurde, und bei der Zersetzung selbst liefs sich nicht das Mindeste von gefälletem Schwefel entdecken.

4. Ein Gemenge von 10 Theilen geschmolzenen Salpeters und 100 Theilen getrockneten Schwefels wurde in einer kleinen Glasretorte einer höheren Temperatur ausgesetzt. Nachdem der Schwefel eine Stunde lang im Flusse gewesen war, fing die Masse an, langsam abzubrennen und es entwickelte sich eine Menge Gas, das sich ganz, wie jenes vom vorigen Versuche, verhielt. Wir hatten uns bei diesem Versuche gedacht, dafs der Schwefel, in der verlängerten höheren Temperatur, in welcher die Zersetzung vor sich geht, durch seine Masse wirken, und sowohl den Stickstoff vollkommen wiederherstellen, als sich mit ihm verbinden würde*).

*) So wenig Hoffnung diese Versuche auch lassen, auf solchem Wege eine Verbindung von Schwefel und Stickgas zu erzeugen, so mögte man doch wünschen, dafs die Vfr. den 3. Versuch auch mit reinem Stickgas und mit Ammoniumgas angestellt hätten, und zugleich mit der Abänderung, reinen Schwefel, (den schon *Fourcroy* mit Erfolg in Stickgas erhitzte, s. dessen *Système* etc. T. I. p. 200–201,) oder doch, wie im natürlichen und künstlichen

II. Beobachtungen über das angebliche Schwefelstickgas der Aachener Schwefelwasser;

von Dr. Reumont und Apoth. Monheim, und vom Apoth. Lausberg.

Kritisch dargestellt*) von A. F. Gehlen.

Die unten angeführten Schriften enthalten eine umständliche Analyse der Aachener Schwefelwasser; jene des Hrn. *Lausberg* auch die des Schwefelwassers von Burdscheid, und letztere beschäftigt sich noch mit mehreren anderen Producten der Quellen, wie mit einer schleimigen Substanz, einigen Sublimaten, die sich in dem Behälter der Quelle und in den Badekammern ansetzen, und andern durch den Hauptgegenstand herbeigeführten Untersuchungen. Beide untersuchen ins Besondere das angebliche Schwefelstickgas. Wir wollen hauptsächlich nur den letzten Gegenstand herausheben und die Beobachtungen der Verf. darüber

---

Schwefelkies, (denn vermuthlich nahmen sie, wie im ersten und zweiten Versuch, Schwefeleisen mit dem kleinsten Schwefelgehalt) weniger fest gebundenen, mit diesen beiden Gasarten in der Hitze auf verschiedene Art in Reaction zu setzen.

G-n.

*) Nach Analyse chimique des eaux thermales sulfureuses d'Aix-la-Chapelle et de Borcette. Par *François Lausberg*, Aix-la-Chapelle, chez *la Ruelle* 1810. XII. u. 136. 8. und Analyse des eaux sulfureuses d'Aix-la-Chapelle. Par G. *Reumont*, Docteur en méd. etc. et J. P. J. *Monheim*, Pharmacien. Aix-la-Chapelle 1810. 52 S.

gedrängt doch vollständig vorlegen. Ihre Vergleichung unter sich und mit anderweitig schon erwiesenen Thatsachen wird dann der Kritik zur Grundlage dienen.

Die erste Nachricht von einem durch Hrn. *Gimbernat* in Verbindung mit Hrn. *Lausberg* in dem Aachener Schwefelwasser gefundenen Schwefelstickgas gab Hr. Prof. *Wurzer* (*Scherer's* Journ. Bd. 10. S. 103-104) jedoch ohne etwas über die Eigenschaften desselben mitzutheilen. Später wollte Hr. *Schaub* in dem Schwefelwasser zu Nenndorf, statt Schwefelwasserstoffgas, Schwefelstickgas gefunden haben und er schrieb ihm folgende Eigenschaften zu: 1) dafs es einen dem Schwefelwasserstoffgas ähnlichen, aber mehr durchdringenden, Geruch habe; 2) durch kohlensaures Gas nicht verändert werde; 3) weder selbst entzündlich, noch eine Flamme zu unterhalten fähig sey; 4) nicht durch Salpetergas, wohl aber durch concentrirte Salpetersäure zerlegt werde, welche letztere dabei Schwefel ausscheide; 5) durch Metallauflösungen zersetzt werde, die damit geschwefelte Niederschläge gäben; 6) mit dem Wasser sehr fest verbunden und nur durch anhaltendes Sieden davon zu trennen sey.

Hr. *Westrumb*, der sich mit Zerlegung der Schwefelwasser zu Eilsen beschäftigte, fand in diesen allerdings Schwefelwasserstoffgas und glaubt, dafs solches den Herren *Gimbernat* und *Schaub* bei ihrer Untersuchung nur entgangen sey. Zugleich wollte er gefunden haben, dafs, wenn man das aus dem Eilsener Wasser entbundene Gas, oder auch reines Schwefelwasserstoffgas, mit Kalkmilch behandele, ein Antheil davon unabsorbirt bleibe, der dann alle die

Eigenschaften haben soll, die *Schaub* von dem Schwefelstickgas angiebt. Er läfst es unentschieden, ob dieses rückständige Gas durch die Reaction der Kalkmilch gebildet oder nur abgeschieden werde.

Seitdem ist bis zur Erscheinung jener beiden Schriften nichts weiter über diesen Gegenstand ins Publikum gekommen. Hr. *Monheim* theilte die Resultate seiner mit Hrn. *Reumont* angestellten Untersuchung in einem in diesem Journale (Bd. 1. S. 263–264) abgedruckten Briefe mit.

Ausser dem angeblichen Schwefelstickgas enthalten die Aachener Schwefelwasser auch kohlensaures Gas. Die genannten Verf. haben das Verhältnifs der Gasarten zum Wasser nicht bestimmt, sondern sie lassen frühere Angaben anderer Chemiker gelten, (56,6 KZ. in 1 Kilogramm Wasser,) indem, wie sie sagen, das Wasser nicht in irgend ein Gefäfs gefüllt werden könne, ohne den grösten Theil des Gases zu verlieren. Dieſs liefse sich aber doch wohl dadurch vermeiden, dafs man das Gasentbindungsgefäfs unter dem Spiegel der Quelle selbst füllte, und es dann gleich der schon vorher vorbereiteten Operation aussetzte. Ob das angegebene Verhältnifs der beiden Gasarten zu einander (28,5 Schwefelstickgas: 18,0 kohlensaurem Gas) von den Verf. selbst, ausgemittelt worden, und auf welche Weise, haben sie nicht angeführt.

Das Gas, durch dessen Untersuchung sie zu dem Resultate gelangten, dafs das in diesen Wassern vorhandene Gas Schwefelstickgas sey, und wornach sie seine Eigenschaften bestimmten, wurde von ihnen in der Art dargestellt, dafs sie das aus dem Wasser (ohne Zweifel durch Sieden) erhaltene Gas mit

Kalkwasser wuschen. Der Rückstand zeigte dann die Eigenschaften, welche in dem erwähnten Briefe als Resultate der ganzen Untersuchung vollständig aufgezählt sind; wir wollen Einiges davon noch weiter ausführen.

Zur vergleichenden Prüfung der Athembarkeit dieses Gases und des Schwefelwasserstoffgases wurden zwei an Alter und Stärke gleiche Sperlinge in beide Gase gebracht. Sie starben gleich; indessen lebte der in dem ersteren einige Secunden länger. — Die Niederschläge, welche das Gas in verschiedenen Metallauflösungen bewirkte, scheinen nach dem von den Vfrn. darüber Angeführten von den durch Schwefelwasserstoff veranlafsten nicht verschieden zu seyn: das ätzende salzsaure Quecksilber, z. B. wurde weifs, salzsaures Spiefsglanz oraniengelb gefällt, essigsaures Blei graulich braun, metallisch glänzend, nachher in schwärzlichgrau übergehend u. s. w.

Ein Kubikzoll Gas wurde mit zwei Kz. Sauerstoffgas unter eine über destillirtem Wasser stehende graduirte Glocke gebracht. Nach einigen Tagen fing das Volum kleiner zu werden an und angefeuchtetes Lackmuspapier, das man in das Gas brachte, schien roth zu werden; nach sechs Wochen aber war das Volum um einen halben Kz. vermindert, es hatte sich schwefelige Säure gebildet und das Papier war entfärbt. Die Vfr. machen sich, da hier kein Schwefel in Substanz erschien, selbst den Einwurf, woher der in den Behältern etc. abgesetzte Schwefel komme? Sie nehmen an, dafs dieser Schwefelniederschlag nicht einer Wirkung der hinzutretenden Luft zuzuschreiben sey, sondern

nur einer Temperaturminderung, indem das schwefelige Gas, wie es mit dem Wasser aus dem Innern der Erde kommt, eigentlich ein geschwefeltes Schwefelstickgas sey, das einen Theil des Schwefels innig verbunden, einen andern hingegen nur durch Wärme aufgelöst enthalte. Sie führen aber gar nicht an, dafs sich bei ihren Versuchen in den Glocken etc., in welchen sie das Gas auffingen, ein solcher Niederschlag gezeigt habe, was, wäre ihre Meinung gegründet, wohl hätte erfolgen müssen. — Gleiche Räume dieses Gases und Wasserstoffgas, auf vorige Art behandelt, waren auch nach mehreren Wochen nicht vermindert, und da das Gasgemenge weder von schwefeliger noch salpetriger Säure, noch Arseniksäure verändert wurde, so schliefsen die Vfr., es habe sich kein Schwefelwasserstoffgas gebildet, und der Stickstoff habe eine gröfsere Neigung zum Schwefel, als der Wasserstoff. — Eben so entsand durch Vermischung gleicher Volume dieses Gases und Salpetergases, unter denselben Umständen, weder ein Niederschlag noch eine Raumveränderung, zum Beweise, sagen die Vfr., dafs beide Gasarten entweder einerlei Grundlage haben, oder dafs die Bestandtheile der einen oder beider mehr Neigung haben zu einander in ihrer bestehenden Verbindung, als der eine oder andere Bestandtheil des einen Gases zu dem einen oder andern des zweiten besitzt. — Stickgas bewirkte keine Veränderung noch Verminderung; eben so wenig kohlensaures Gas, welches damit über immer fast siedend erhaltenem Wasser in Berührung gesetzt wurde: denn als es nachher durch Kalkwasser abgeschieden worden, zeigte sich das andere

Stickgas, indem Salpetergas, oxydirtsalzsaures Gas und concentrirter Salpetersäure keine Veränderung darin bewirkten und es nach Zusatz von ¼ Sauerstoffgas zur Unterhaltung des Athmens und Verbrennens geschickt wurde.

Um die im Wasser befindlichen Gasarten daraus zu entbinden und ihrer Menge und Beschaffenheit nach zu bestimmen, bediente der Verf. sich eines Cylinders, der 33 KZ. hielt und in dessen Hals luftdicht eine gekrümmte und durch einen Kork hindurchgehende Röhre paſste, die durch eine messingene Schraube festgehalten wurde. Der Cylinder wie die Leitungsröhre wurden, nachdem sie sich in dem Wasser erwärmt hatten, damit gefüllt, so daſs keine Luft darin zurück blieb, die Oeffnung der Röhre in ein Quecksilberbad und der Cylinder auf einen Dreifuſs gebracht und nun durch eine unter letzteren gestellte Spirituslampe das Wasser zum Sieden gebracht, worin es so lange erhalten wurde, bis sich kein Gas mehr entwickelte. Mit dem Gas stieg zugleich auch etwas Wasser über das Quecksilber; es wurde indessen darauf gesehen, daſs dasselbe durch das Gas aus den graduirten Röhren, worin letzteres aufgefangen wurde, wieder hinauskam. Der Verf. fürchtet von der Anwendung des Quecksilbers zum Sperren keinen erheblichen Nachtheil, indem vergleichende Versuche ihm gezeigt hätten, daſs das in diesem Wasser enthaltene Gas bei weitem nicht so stark auf das Quecksilber wirke, wie Schwefelwasserstoffgas und das Quecksilber in den Recipienten bei dieser Operation auf der Oberfläche nur etwas regenbogenfarbig wurde und fast

ganz seine Flüssigkeit behielt *) (conserva presqu' entièrement sa fluidité." Es wurden aus der bemerkten Menge Wasser in mehreren Versuchen 7 KZ. Gas erhalten. Dieses Gas hatte folgende Eigenschaften: der Geruch war dem des Wassers ähnlich, nur viel stärker; kaustisches Kali und ätzender Strontian absorbirten es, so dafs von 1 KZ. nur eine Blase, einer Erbse grofs, übrig blieb; Kalkwasser und reines Wasser (letzteres zu gleichem Volum mit dem Gas in Berührung gebracht) absorbirten das Gas bis auf einen ähnlichen kleinen Rückstand; mit dem Kalkwasser bildete sich dabei ein geringer gelber Niederschlag. Die kleinen Rückstände von diesen vier Proben wurden zusammengethan: Kalkwasser verminderte sie nicht weiter, mit Salpetergas entstand ein rother Dampf und eine Verminderung um etwas mehr als $\frac{1}{4}$ des Volums; sie bestanden also, sagt der Verf., in atmosphärischer Luft. Ein andermal betrug die Verminderung ungefähr $\frac{1}{4}$,

*) Es gehörte doch in der That etwas viel Schwefel dazu, um dem Quecksilber seine Flüssigkeit, oder seinen leicht laufenden Zustand zu nehmen. Und bei einer Menge von 7 KZ. Gas, die in einem Processe entwickelt wurde, mögte auch schon das Anlaufen des Quecksilbers wohl nicht unbedeutend seyn. Zwar bemerkt *Kirwan*, dafs Gemische von Schwefelwasserstoffgas mit andern Gasarten, die über Quecksilber standen, nicht merklich *vermindert* würden; dieſs verliert aber alle Bedeutung, da nach *Davy*'s und *Gay-Lussac*'s Versuchen, (und nach älteren schon,) das Volum des Wasserstoffgases, wenn es zu Schwefelwasserstoffgas wird, sich nicht verändert, und es also auf die Zersetzungsart ankommt: ob das Schwefelwasserstoffgas eine Verminderung erleidet oder nicht.

G-n.

und dennoch nimmt er diese Rückstände als atmosphärische Luft an.)

Um das schwefelhaltige Gas von dem kohlensauren zu trennen bediente sich der Verf. des säuerlich essigsauren Bleies, das er mit etwas Wasser in das Gas brachte. Während 48 Stunden (also sehr langsam) wurden von 7 KZ. Gas 5 ½ KZ. absorbirt; von den noch übrigen 1 ½ KZ. absorbirte Kalkwasser etwas mehr, als die Hälfte und das nun noch rückständige wird für atmosphärische Luft erklärt. Die Bleiauflösung war graulichbraun gefällt. Bei einer dritten Destillation wurde jeder KZ. Gas besonders aufgefangen und geprüft: es zeigte sich dadurch, daſs nur die vier ersten Portionen kohlensaures Gas und die vom Kalkwasser nicht einsaugbare Gasart enthielten, von letzterer war auch in der fünften Portion noch etwas, die beiden letzten Antheile aber wurden gänzlich vom essigsauren Blei eingesogen. Nach dem Resultate dieses letzteren Versuchs berechnet der Verf. in 33 KZ. Mineralwasser 5,45 KZ. schwefeliges Gas, 1,04 kohlensaures Gas und 0,48 atmosphärische Luft: also ein weit geringeres Verhältniſs von Kohlensäure, als Herr *Monheim* annimmt *).

*) Hr. *Lausberg* verwahrt sich dagegen, daſs nicht etwa das angewandte essigsaure Blei einen Antheil Kohlensäure eingesogen habe, wie dieſs *Pepys* meint (Journ. f. d. Chem., Phys. etc. Bd. 7. S. 661.); denn Versuche mit künstlichen Gemischen des schwefeligen Gases und kohlensauren Gases hätten ihm gezeigt, daſs ersteres von essigsaurem Blei völlig eingesogen wurde, ohne das Volum des letztern zu vermindern. Wahrscheinlich kommt es hier auf den Um-

Mit solchem reinen Gase, welches im letzten Zeitraume der Destillation übergegangen war, wurden folgende Versuche angestellt: 1 KZ. des schwefeligen Gases mit 2, 3 und 4 KZ. atmosphärischer Luft gemischt, liefs sich in keinem Falle durch eine Kerze entzünden. Ferner wurden Gemische von 6 3 und 2 KZ. schwefeligem Gas mit 1 KZ. Sauerstoffgas gemacht: im erstern verlöschte eine brennende Kerze, im zweiten brannte sie wie in atmosphärischer Luft, und im dritten etwas heller. Durch 48-stündiges Stehen von 1 KZ. schwefeligem Gas mit gleichviel und mit dreimal so viel Sauerstoffgas, so wie mit drei Theilen atmosphärischer Luft erfolgte keine Veränderung.

Der Verf. suchte nun das schwefelige Gas zu zersetzen und die Natur des gasförmigen Auflösungsmittels zu erforschen. Dazu schlug er folgende Wege ein: er stellte wiederum eine Destillation in der oben erwähnten Geräthschaft an, that aber in den Recipienten 1 Unze Bleizuckerauflösung. Diese wurde grau gefället, es erschien nur 1 KZ. Gas, der bald zur Hälfte und zuletzt bis auf $\frac{1}{6}$ KZ. eingesogen wurde. Dieser Rückstand wurde von Kalkwasser gar nicht vermindert. (Hier kam also gar keine Kohlensäure zum Vorschein.) — In einer zweiten Destillation wurden in die Entwickelungsgeräthschaft schnell 8 Gran essigsaures Blei gethan; es waren $6\frac{1}{2}$ KZ. Gas übergegangen, wovon $\frac{7}{8}$ KZ. durch essigsaures

---

stand an, säuerlich essigsaures Blei zu nehmen, indem nur die mehr neutralen essigsauren Bleiauflösungen, wie die von *Thenard* bemerkte und das sogenannte Bleiextract von der Kohlensäure verändert werden.

G - n.

Blei, 4 KZ. durch Kalkwasser eingesogen wurden. Die noch übrigen 1 $\frac{5}{8}$ KZ. verminderten sich durch zugesetztes Salpetergas um 2 Linien und das nun rückständige verhielt sich wie Stickgas. — In einem dritten Versuche wurden dem Wasser schnell zwei Drachmen Arsenikbutter zugesetzt, die sogleich, ohne angebrachte Wärme, viele Gasblasen entwickelte, welche besonders aufgefangen wurden und sich wie kohlensaures Gas verhielten. Durch das nachherige Sieden wurden 7 KZ. Gas erhalten; in dem Cylinder zeigte sich ein beträchtlicher blättriger Niederschlag von gelber Farbe. Von dem erhaltenen Gas wurde ein halber KZ. durch essigsaures Blei absorbirt, 3 KZ. vom Kalkwasser; Salpetergas verminderte das übrige Gas um $\frac{1}{4}$ KZ. und die rückständigen 3$\frac{1}{4}$ KZ. verhielten sich nun wie Stickgas.

Als eines dritten Zersetzungsmittels bediente der Verf. sich des Sauerstoffgases und der atmosphärischen Luft. Er behauptet nämlich, dafs bei dem Aachener Schwefelwasser die Luft nicht den Schwefel niederschlage, wie bei andern Wassern, welche Schwefelwasserstoffgas enthalten, sondern dafs, wenn sie freien Zutritt hat, der Schwefel oxydirt und in Schwefelsäure verwandelt werde, die sich dann anderweitig verbindet; denn nur in dem Falle soll sich an den Wänden der Quelle, über dem Wasserspiegel, Schwefel ansetzen, wenn die Quelle fest verschlossen ist, hingegen wenig oder gar keiner, wenn die Luft weniger oder mehr Zutritt hat. Er macht sich dabei selbst den Einwurf, dafs doch das Wasser atmosphärische Luft enthalte, ohne dafs diese zersetzt wird; dafs auch das schwefelige Gas nicht zersetzt werde, wenn man es mit atmosphärischer

Luft, oder mit Sauerstoffgas, gemengt stehen läfst; dafs diese Zersetzung auch nicht erfolge, wenn man die atmosphärische Luft oder das Sauerstoffgas in dem Mineralwasser sehr oft transvasirt. Diese Schwierigkeit sucht er durch die Annahme zu heben, dafs die Zersetzung nicht erfolge, wenn die atmosphärische Luft und das schwefelige Gas zusammen im Wasser aufgelöfst sind, oder beide sich gasförmig über Quecksilber befinden, sondern nur, wenn auf das gasförmige Gemisch aus beiden zugleich der heifse Dampf der Quelle wirke. Aus diesem Gesichtspunkte stellte er die Zersetzungsversuche mit Sauerstoffgas und atmosphärischer Luft in der Art an, dafs er einen Recipienten mit 5 KZ. von dem einen oder der andern in einem der Bäder über der Oeffnung der Röhre, welche das Wasser aus der Quelle in das Bad führt, befestigte und so das Sauerstoffgas etc. 48 Stunden und länger dem heifsen Dunste des Mineralwassers ausgesetzt liefs. Die atmosphärische Luft fand sich am Ende um 1 ½ KZ. vermehrt und alles Sauerstoffgas, bis auf einen sehr geringen Antheil, daraus verschwunden, so dafs nun blofses Stickgas vorhanden und von diesem also beinahe ein Volum von 2 ¾ KZ. zu dem in der Luft ursprünglich vorhandenen hinzugekommen war, welches der Verf. von dem durch den verschwundenen Sauerstoff zersetzten schwefeligen Gas herleitet. In dem Versuche mit Sauerstoffgas waren die angewandten 5 KZ. um ¼ KZ. vermindert, und nachdem das in dem Rückstande noch vorhandene Sauerstoffgas durch Salpetergas entfernt worden, blieben 2 ¾ Stickgas übrig. Kohlensaures Gas kam in diesen Versuchen nicht zum Vorschein, (wahrscheinlich

weil es, wenn auch etwas entbunden worden wäre, bei dem nachherigen Erkalten vom Wasser wieder aufgenommen wurde.) Einen Gegenversuch stellte der Verf. mit reinem Stickgas an, wovon er 5 KZ. auf gleiche Art behandelte; dieses aber soll weder im Volum, noch auf sonst eine Art, verändert gewesen, und in einen ganz mit Wasser gefüllten und ebenfalls über dem Strom der Röhre befestigten Recipienten gar kein Gas aufgestiegen gewesen seyn.

Was wir bisher mitgetheilt haben, umfaßt die ganze Reihe von Versuchen, die der Verf. zur Ausmittelung der Eigenschaften und der Mischung des in dem Aachener Schwefelwasser befindlichen Gases unternommen hat. Wir wollen jetzt, der Vollständigkeit der zur Beurtheilung dienenden Thatsachen wegen, noch einige andere, die mit dem Wasser selbst angestellt wurden, nachholen.

Die salpetrige Säure, die schwefelige Säure, die oxydirte Salzsäure und die Arseniksäure bewirken in dem Wasser keinen Niederschlag von Schwefel, sondern es bleibt vollkommen klar. Auch die Hrn. *Monheim* und *Reumont* bemerkten keinen Schwefelniederschlag *). Die drei erstern Säuren machten den schwefeligen Geruch verschwinden, (die salpetrige Säure am schnellsten und vollkommensten,)

*) Nach diesen soll sich aber auf den Zusatz einer dieser Säuren immer Kieselerde ausgeschieden haben, was schwer zu begreifen ist, da die Kieselerde ihrer Analyse zu Folge in 1 Kilogr. Wasser noch nicht 3/4 Gr. beträgt, und dieselbe aus Kieselfeuchtigkeit, die nur mit 24–30 Theilen Wasser verdünnt worden, durch Säure nicht mehr gefället wird. G–n.

die Arseniksäure aber nicht *). Die salpetrige wie die schwefelige Säure mogten in gröfserer oder geringerer Menge, schneller oder langsamer, zugesetzt werden, so liefs sich doch nie, auch bei grofsen Quantitäten von Wasser, eine Ausscheidung von Schwefel gewahr werden. Auch von der Salpetersäure sah Hr. *Lausberg* solche nicht erfolgen.

Die erwähnten Versuche wurden, selbst mit grofsen Wassermengen, auch im pneumatischen Apparat angestellt, in der Meinung, dafs, indem der Schwefel durch die zugesetzten Säuren gesäuert würde, der gasfähige Stoff, mit dem er vereinigt ist, sich entbinden würde. Der Verf. erhielt aber, auffallend genug, blofs Kohlensäure und etwas atmosphärische Luft **). — Um zu sehen, ob etwa die hohe Temperatur des Wassers, oder das darin befindliche Natron den von einem andern Schwefelwasser verschiedenen Erfolg bewirkten, verband er mit 1½ Pf. destillirtem Wasser so viel aus Schwefeleisen bereitetes Schwefelwasserstoffgas, wie 4 Pf. des Aachener Wassers an schwefeligem Gas enthalten; in andern 2½ Pf. destillirten Wassers löste er die in erwähnter Menge Aachener Wassers befindliche Quantität kohlensauren Natrons auf, und erhitzte

*) Ich weifs nicht, warum die Verf. beider Schriften die Arseniksäure statt des weifsen Arseniks nahmen, da *Proust* gezeigt hat, dafs erstere weit schwerer, langsamer und auf andere Art, zersetzt wird, als der weifse Arsenik.

G-n.

**) Es wäre zu wünschen, dafs der Verf. das so behandelte Wasser dem Sieden im obigen Apparat ausgesetzt hätte.

G-n.

diese letztere Auflösung so weit, dafs das Ganze nach Zusatz der 1½ Pf. schwefelwasserstoffhaltigen Wassers noch etwas heifser war, als gewöhnlich das Aachener Wasser ist. In diesem künstlichen Gemisch bewirkte salpetrige Säure allerdings einen Niederschlag, der es gelblichweifs trübte und der sich auch bei einem Uebermafs von Säure nicht wieder auflöste, obgleich das Wasser am Ende des Zutröpfelns noch eine Wärme von 40° R. hatte. Selbst als nur der 3. und 5. Theil so viel Schwefelwasserstoffgas in jener Menge aufgelöfst worden war, erfolgte die Trübung.

Gehen wir nunmehr zur Vergleichung der beiderseitigen Beobachtungen über:

1. Nach Hrn. *Lausberg* wird das schwefelige Gas, nachdem es aus dem Wasser durch Sieden entwickelt worden, von frischem Wasser leicht wieder aufgenommen, und zwar wenigstens zu gleichem Volum. Die Hrn. R. u. M. aber behaupten, es werde nach der Ausscheidung nicht wieder merklich eingesogen.

2. Nach Hrn. *L.* wird das schwefelige Gas von ätzenden Alkalien eingesogen und zwar, wenn es rein ist, ohne Rückstand. Die Hrn. R. und M. haben sich auf diesen wichtigen Gegenstand gar nicht eingelassen; sie bemerken blofs, dafs sie sich des Kalkwassers bedient hätten, um das schwefelige Gas von dem kohlensauren zu befreien, und sie nehmen also an, dafs das Kalkwasser auf selbiges gar nicht wirke.

3. Nach Hrn. *L.* wird ein Gemisch von Sauerstoffgas und dem schwefeligen Gas nicht vermindert

und zersetzt; nach den Hrn. R. und M. aber erfolgt Zersetzung und Verminderung *).

In der Aussage über das Verhalten der salpetrigen Säure, der schwefeligen und der oxydirten Salzsäure zum Wasser, (ihr Verhalten zu dem Gas hat Hr. *L.* nicht untersucht) stimmen beide überein; nur in Hinsicht der Salpetersäure ist zwischen beiden eine Abweichung: nach Hrn. *L.* bewirkt auch diese im *Wasser* keinen Schwefelniederschlag; die Hrn. R. und M. aber behaupten, dafs sólche aus dem *Gas* Schwefel falle, und dafs sich dabei Salpetergas entbinde; der niedergeschlagene Schwefel aber werde bald wieder aufgelöfst und in Säure verwandelt **).

---

*) Hr. *Lausberg* findet in seiner Beobachtung eine Abweichung des hier untersuchten Gases vom Schwefelwasserstoffgas, indem dieses mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft in einigen Stunden unter Temperaturerhöhung zersetzt werde, so, dafs sich Schwefel absetze und der Wasserstoff mit dem Sauerstoff zusammentrete. Diese Beobachtung scheint ihm eigen zu seyn; sie hat aber die Beobachtungen *Kirwan's* (Crell's Annalen 1787. I. S. 39) und *Berthollet's* (Scherer's Journ. d. Chem. Bd. 1. S. 383) gegen sich, welche das gerade Entgegengesetzte aussagen.

G-n.

*) In dieser Behauptung scheinen zwei Unwahrscheinlichkeiten zu liegen, indem meines Wissens der einmal in Substanz ausgeschiedene Schwefel sich sonst nicht so ohne weiteres zu säuern pflegt, und indem man hätte erwarten sollen, die Salpetersäure würde das wenige gebildete Salpetergas, zu dem sie bekanntlich grofse Verwandtschaft hat, aufnehmen, statt dafs es sich entwickelt haben sollte.

G-n.

Diese Abweichungen sind so wesentlich und so unvereinbar, dafs sie allein schon die Sache sehr zweifelhaft machen müfsten, wären auch nicht an jeder Untersuchung einzeln triftige Ausstellungen zu machen. Im Allgemeinen läfst sich sagen, dafs die Hrn. *R.* und *M.* die ihrige nicht so geführt haben, wie es zu erwarten war, wo die Existenz einer neuen Verbindung dargethan und ihre Eigenschaften ausgemittelt werden sollten, sondern als wenn es nur darauf angekommen wäre, das Dasein dieser schon bestimmten Verbindung in den *Aachener Schwefelwassern* darzuthun. Hr. *L.* hat zwar auf die Hauptsache etwas mehr Aufmerksamkeit gewandt, allein seine Versuche sind weniger gut gewählt und zweckmäfsig auf entscheidende Resultate berechnet, als zahlreich; und er hat sehr viele Thatsachen, die sich ihm darboten, nicht gehörig gewürdigt und benutzt.

Wie schon erwähnt, so haben die Hrn. *R.* und *M.* das Verhalten der Alkalien zu ihrem Gase gänzlich übergangen, sie führen nicht das mindeste an, was die Scheidungsart desselben von der Kohlensäure durch Kalkwasser rechtfertigte; auch findet man nicht, dafs sie etwa das angewandte Kalkwasser nachher untersucht hätten, um zu sehen, ob es kein schwefeliges Gas aufgenommen, ungeachtet schon *Westrumb* darin den Grund setzte, dafs das Schwefelwasserstoffgas nicht gefunden worden. Eben so wenig sind sie in das Verhalten der Metalle zu dem Gas tiefer eingedrungen: zwar haben sie die Auflösungen beinahe der ganzen Reihe derselben damit in Reaction gesetzt, aber keinen einzigen Versuch so angestellt, dafs sich ihnen hätte zeigen können, ob

ob das ganze Gas dabei absorbirt werde, oder ein gasförmiger Rückstand bleibe und von welcher Beschaffenheit dieser sey; sie haben auch nicht einen der Niederschläge, (auf deren Aehnlichkeit in der Farbe mit den durch Schwefelwasserstoff bewirkten oben schon aufmerksam gemacht wurde, und welcher wegen es gut gewesen wäre, gleichlaufende Versuche mit Schwefelwasserstoffgas — etwa durch Stickgas oder Wasserstoffgas verdünnt — anzustellen) untersucht, um zu sehen, ob es etwa schwefelstickstoffte Verbindungen seyen, oder, wären es schwefelwasserstoffte, wie es denn mit der Bildung des Schwefelwasserstoffs zugehe, da das Schwefelstickgas zu ihrer Bildung doch nur den Schwefel hergeben konnte. Da ihnen bekannt ist, dafs englische Chemiker in Schwefelwässern Stickgas und Schwefelwasserstoffgas zusammen angetroffen haben wollen *), da sie ferner ohne Zweifel auch wissen, dafs nur wenig Schwefelwasserstoffgas erforderlich ist, um einem grofsen Volum von Luft oder Wasser einen starken Geruch darnach zu geben und letzteres stark reagiren zu machen, so hätten sie besonders alle Mittel anwenden sollen, sich von der gänzlichen Abwesenheit des Schwefelwasserstoffs zu überzeugen. Aber sie denken, dem angeführten Geiste ihrer Untersuchung gemäfs, mit keiner Silbe daran, dafs sie ihn gesucht hätten; denn das kann man

*) So soll nach Dr. *Garnet* das aus dem Wasser zu Harrowgate erhaltene Gasvolum aus 130,97 kohlensaurem Gas 311,06 Schwefelwasserstoffgas und 114,60 Stickgas bestehen; das aus dem Wasser zu Moffat aus 16,37 Kohlensaure, 163,72 Schwefelwasserstoffgas und 66.49 Stickgas.

G-n.

nicht dafür annehmen, dafs sie versuchten, ob ihr Gas, bei der Annäherung einer brennenden Kerze an die Mündung einer damit gefüllten Flasche, entzündlich sey, da aus Versuchen noch nicht bekannt ist, bis zu welchem Grade die Entzündlichkeit des Schwefelwasserstoffgases durch Beimischung von andern unentzündlichen Gasarten, z. B. des Stickgases, geschwächt oder aufgehoben wird. Dieſs hätte, da es sich hier um Entscheidung zwischen Schwefelwasserstoffgas oder Schwefelstickgas, oder um ein Gemisch von Stickgas und Schwefelwasserstoffgas, (oder was es nun seyn mag,) handelte, nothwendig zu Untersuchungen führen müssen, in wie weit etwa die Eigenschaften und die Wirkungsweise des Schwefelwasserstoffgases durch Beimischung von Stickgas und anderweitige Behandlung des Gemisches (z. B. Erhitzung, Electrisirung u. s. w.) für die Einwirkung dieser oder jener Potenz abgeändert werden *).

Vieles von dem, was hier gegen die Hrn. *R.* und *M.* erinnert worden, trifft auch Hrn. *L.* und noch manches Andere. Da nach ihm das Schwefelstickgas von den Alkalien aufgenommen wird, so war er aufgefordert, die Eigenschaften einiger schwefelstickstofften (azothionsauren) Alkalien, in Vergleich mit denen derselben schwefelwasserstofften, zu untersuchen, da es bekannt ist, dafs die Eigenschaften der Verbindungen sauer reagirender Stoffe mit ba-

*) Blofses Vermischen und Stehenlassen bewirkt nach *Kirwan* (a. a. O. S. 40) in so fern keine Veränderung, als das Schwefelwasserstoffgas auch nach 16tägigem Stehen von Wasser wieder eingesogen und das Stickgas zurück gelassen wurde.

G-n.

sisch wirkenden besonders auszeichnende Unterscheidungsmerkmale gewähren. Man konnte ferner erwarten, dafs er den in dem essigsauren Blei, welches sein Gas, wenn es rein ist, gänzlich einsaugen soll, bewirkten Niederschlag untersucht, dafs er überhaupt mehrere entscheidende Versuche mit dem ausgeschiedenen reinen Gase angestellt haben würde. Die Entzündungsversuche mit Mischungen des schwefeligen Gases und Sauerstoffgases oder atmosphärischer Luft mufsten nothwendig mit gröfserer Genauigkeit, in *Volta's* Eudiometer, mit Rücksicht auf etwa vorhandenes Schwefelwasserstoffgas, und mit Beachtung der Erfahrungen *von Humboldt's* und *Gay-Lussac's* und *von Grotthufs's* über die Grenze der Entzündungsfähigkeit des Wasserstoffgases, und wahrscheinlich auch der ihm verwandten Gasarten, wie des Schwefel- und Phosphorwasserstoffgases, unternommen werden.

Bei den Versuchen, welche der Verf. anstellte, um das in Rede stehende Gas durch Bindung des Schwefels und Abscheidung des gasfähigen Bestandtheils zu zersetzen, ist mehr als eine Erinnerung zu machen. Es gehen bei ihm gar keine Versuche vorher, welche den Gedanken rechtfertigen, diese Zersetzung durch Metallauflösungen zu bewirken; am wenigsten begreift man, wie er das essigsaure Blei dazu fähig halten konnte, da er doch angiebt, dieses sauge das Gas, während es davon gefällt wird, gänzlich ein. Die Zersetzungsversuche mit atmosphärischer Luft und Sauerstoffgas sind aus mehreren Gründen, sehr zweideutig. Der Verf. führt es selbst an, dafs in der Quelle beständig Blasen von Stickgas und kohlensaurem Gas aufsteigen: könnte dieses

nicht auch noch bei dem aus den Leitungsröhren strömenden Wasser der Fall seyn? Die bemerkte Absorption des Sauerstoffs wäre aus den bekannten Erfahrungen (*Berger's*, *Humboldt's* und *Gay-Lussac's* u. s. w.) dafs über Wasser gesperrte Gasarten sich mit dem Wasser und seinem Gasgehalt ins Gleichgewicht setzen, erklärbar. Ueberhaupt ist es auffallend, dafs jenes in der Quelle von selbst aufsteigenden Stickgases in dem ganzen weitern Verlaufe der Untersuchung mit keinem Gedanken weiter gedacht wird: es mufs in angemessenem Verhältnisse auch in dem Wasser vorhanden gewesen seyn, das zur Entbindung des schwefeligen Gases angewandt wurde. Eben so scheint es sonderbar zu seyn, dafs jenes aus dem Wasser von selbst aufsteigende Gas blofs in reinem Stickgas und kohlensaurem Gas bestanden und nichts von dem schwefeligen Gas enthalten haben soll; denn einer gröfseren Auflöslichkeit des schwefeligen Gases im Wasser kann man dieses nicht geradezu zuschreiben, so lange nicht vergleichende Versuche über die relative Auflöslichkeit der hier ins Spiel kommenden Gasarten, für sich und zusammen, und ihre schnellere oder langsamere Entweichung aus dem Wasser, wirklich angestellt sind. Ich unterlasse es, um einsichtsvolle Leser nicht zu ermüden, noch Mehreres auszuheben und bemerke nur noch, dafs, wenn Hr. *Lausberg* seine Beobachtung, nach welcher in den Dunst der Quelle gehängte regulinische Metalle, sich Schwefel aneignend, mit verschiedenen Farben anlaufen, benutzen wollen, dieses ihn wahrscheinlich zu einer weit einfachern und sicherern Analyse des durch Hitze aus dem Wasser entwickelten Gases geführt haben würde.

Die Erhitzung desselben mit Metallen, um den Schwefel abzuscheiden, (dessen Menge dann leicht zu bestimmen wäre,) die Prüfung des rückständigen Gases auf Wasserstoffgas in *Volta's* Eudiometer, die Vergleichung der Verhältnifsmengen des Schwefels, und der Gasarten u. s. w., scheint gewifs zu Aufklärungen führen zu müssen.

Aus dem bisher Dargelegten geht zur Genüge hervor, dafs durch die Versuche der Hrn. *Reynont* und *Monheim*, und des Hrn. *Lausberg* die Existenz eines Schwefelstickgases noch gar nicht begründet ist. Der von *Berzelius* gemachte Einwurf würde sich zwar dadurch heben lassen, dafs nicht der Stickstoff oxydirt würde oder in Verbindung träte, sondern der Schwefel; es sind aber so viele andere Gründe dagegen, oder wenigstens ist in beiden Untersuchungen kein einziger Grund aufgestellt, der überzeugend *dafür* spräche, und nur das scheint ausgemacht zu seyn, dafs bei der Analyse des Aachener Schwefelwassers Stickgas, dessen etwaige Beziehung zum Schwefel noch nicht entwickelt ist, erscheint und dafs dieses Wasser in Hinsicht auf den schwefeligen Bestandtheil Erscheinungen zeigt, die bei andern Schwefelwassern nicht vorkommen, deren Grund aber aus den bisherigen, so viele Widersprüche zeigenden, Untersuchungen noch nicht hervorgeht. Wir wollen hier keine Vermuthungen darüber beibringen, um der reinen Beobachtung freies Spiel zu lassen. Diese wird von vorn an, und ohne alle vorgefafste Meinung, beginnen müssen. Letztere scheint der Untersuchung einerseits sehr geschadet zu haben, so wie anderseits die frühere

Unbekanntschaft mit dem (freilich noch gar nicht näher beachteten und gewürdigten) Vorkommen des Stickgases in Mineralwässern. Was jene Widersprüche betrifft, so werden sie leicht zu heben seyn, da die Verfasser beider Schriften an Einem Orte leben: die Wissenschaft muſs, wo es darauf ankommt, republikanisch alles vereinigen, wenn auch das Leben bisweilen aus einander führt; und das chemische Publikum darf daher mit Recht erwarten, daſs, wenn einer oder der andere über den verhandelten Gegenstand neuerdings etwas bekannt macht, es die gemeinschaftliche Ueberzeugung seyn werde.

Die Hrn. *R.* und *M.* theilen auch einige Versuche mit, welche sie zur Prüfung der oben erwähnten *Westrumb*'schen Angabe angestellt haben. „Wir lieſsen, sagen sie, zwei Tage lang eine groſse Menge Schwefelwasserstoffgas durch drei groſse mit Kalk gefüllte Woulfsche Flaschen treten. Eine Stunde nach dem Aufhören der Entbindung des Gases, als wir glaubten, daſs alles absorptionsfähige eingesogen seyn würde, erhitzten wir die drei Flaschen nach einander bis zum Sieden, so daſs alles nicht eingesogene Gas in die letzte Flasche und aus dieser in die mit siedendem Wasser gefüllte und im pneumatischen Apparat stehende Glocke überging. Das Gas wurde erst, nachdem die Luft der Gefäſse und Leitungsröhre übergegangen war*), zur Prüfung genommen."

*) Es ist schwer zu glauben, daſs bei *drei* Flaschen, und bei Uebertreibung des Gases aus einer Flasche in die andere, die atmosphärische Luft hat besonders übergehen können. *G – n.*

Ich gestehe, nicht einzusehen, was die Verf. sich bei diesem Verfahren gedacht, oder damit erzweckt haben. In *Westrumb's* Sinne ist es wenigstens nicht; diesem zu Folge würde man etwa in eine mit Kalkmilch gefüllte und in Kalkmilch umgekehrte Flasche oder Glocke (aus einem völlig angefüllten Apparat entwickeltes und daher nicht mit atmosphärischer Luft verunreinigtes) Schwefelwasserstoffgas treten lassen, von welchem, nach *Westrumb's* Angabe, ein Theil in der Glocke aufsteigen und auch beim Schütteln mit der Kalkmilch nicht eingesogen werden müfste, und dieser Antheil wäre nun das gesuchte Gas.

Es ist nun nicht zu verwundern, dafs sie andere Resultate erhielten als *Westrumb*; ob die ihrigen sich bestätigen werden, mufs weiterer Prüfung anheim gestellt bleiben. Das Gas, welches sie erhalten hatten, soll folgende Eigenschaften gehabt haben.

1) Es war entzündlich, wie Schwefelwasserstoffgas; 2) sein Geruch war weit stärker und unangenehmer, als der des Schwefelwasserstoffgases und des angeblichen Schwefelstickgases, und gewissermassen dem ähnlich, welchen ein Gemisch von Phosphor und Schwefel an der Luft ausgiebt; 3) es wirkte nicht auf Metallauflösungen; 4) es hatte eine so starke Anziehung zum Wasser, dafs man es nur durch Sieden davon trennen kann; 5) Liefs man es durch ätzendes Ammonium treten, so verbreitete sich ein unerträglicher Geruch, gleich dem, welchen das schwefelwasserstoffte Schwefelammonium an der Luft ausgiebt. 6) Beim Verdunsten des Ammoniums, durch welches man hatte dieses Gas

strömen lassen, blieb, selbst wenn es in gelinder Wärme geschah, kein Rückstand, aber während des Verdunstens verbreitete sich immerfort der in 5) erwähnte unerträgliche Geruch *). Die Verf. führen an, dafs sie diese Versuche mehrmahls und zu verschiedenen Zeiten, mit gleichem Erfolge wiederholt hätten.

Noch wollen wir eine interessante Beobachtung des Hrn. *Lausberg* hier anführen, die sich früheren ähnlichen Bemerkungen anschliefst. Er fand nämlich, dafs ein Stück Eisenblech, welches er mehrere Tage lang dem Dunst des Schwefelwassers in der Leitungsröhre ausgesetzt hatte, dicker und blättrig geworden war, übrigens seine Form behalten hatte; es besafs einen zusammenziehenden Geschmack, die äufsere Farbe war graulich-braun, inwendig hatten die Blätter aber nach einigen Tagen, während welchen das Blech an der Luft gelegen hatte, eine blaue Farbe, gleich dem schönsten Berlinerblau, angenommen. Er versuchte daher auch, ob sich hier (in Hinsicht auf den Stickstoffgehalt des Wassers) Blau-

*) *Westrumb* sagt von der auf erwähnte Art erhaltenen Gasart: Sie sey unentzündlich, rieche schwach nach Schwefelwasserstoffgas, reagire aber nicht wie dieses, scheine jedoch auch eine Säure besonderer Art zu seyn, die sich unter andern mit dem Ammonium zu einem geruchlosen Neutralsalze verbinde, das aber unerträglich stinke, sobald man es zur Trockne abdampfen wolle. Diese Verbindung reagire vor dem Abdampfen gar nicht auf metallische Auflösungen, wie Schwefel, der aber doch wirklich darin enthalten sey, indem er durch Zusatz von oxydirter Salzsäure sogleich ausgeschieden werde. (*Westrumb's* Handbuch der Apothekerkunst Bd. 2. S. 285–286 Anm.)
G–n.

ure gebildet habe, (indem er die blaue Substanz it Aetzlauge behandelte, und mit der abfiltrirten lüssigkeit Eisenauflösung fällete); die Erscheinun-en scheinen aber nicht dafür zu sprechen, indem ie Niederschläge, obgleich sie ins Blaue fielen, von alzsäure gänzlich wieder aufgelöst wurden. Es ist chade, dafs dem Verf. nicht *Guyton's* Bemerkun-en über ein blaues Schwefeleisen (*Scherer's* Journ. l. Chem. Bd. 5. S. 709 f., vergl. mit *Gehlen's* N. allg. ournal. d. Chem. Bd. 4. S. 536 Anm. 16.) ins Gedächt-nifs kamen, um seiner Aufmerksamkeit auf diesen egenstand auch diese Richtung zu geben. Es ist u wünschen, dafs er diefs noch nachhole.

Beim Schlufs mögte ich noch fragen, warum ie Hrn. *Lausberg* und *Monheim* ihre Schriften in anzösischer Sprache geschrieben haben? Sind sie, bgleich jetzt unter französischer Botmäfsigkeit, ih-n deutschen Brüdern schon so entfremdet? oder alten sie es für ehrenvoller, sich in einer fremden prache schwerfällig (denn besonders des Hrn. *Laus-rg's* französische Schreibart ist von der Art, dafs sie n vielen Stellen durchaus nur von einem Deut-hen, der die französische Sprache inne hat, ver-anden werden kann) als in der Muttersprache gut szudrücken?

Auszug von einem Aufsatze über die Gährung

von Gay-Lussac.

(Gelesen im Institute zu Paris am 3. December 1810.) *)

Es ist hinreichend bewiesen durch Versuche *Lavoisier's* und die der Herren *Fabroni* und *Thenard* **), dafs zur weinigen Gährung die Verbindung einer zuckerigen Materie und eines besonderen Gährungsmittels von animalischer Natur nöthig sey. Die günstigen Umstände zur Gährung sind seit langer Zeit beobachtet worden und man scheinet nun einstimmig anzunehmen, dafs dieselbe anfangen und fortdauern kann ohne Hülfe eines fremden Körpers und namentlich des Sauerstoffgases. Wirklich hat man sich überzeugt, dafs, wenn man Bierhefe mit Zucker und Wasser in ein Gefäfs bringt, das vollkommen damit angefüllt ist, die Gährung auf dieselbe Art stattfindet, wie an freier Luft; woraus man schlofs, dafs die Gährung des Traubenmostes

*) übers. aus den Annales de Chimie Dec. 1810. S. 245–259.

**) S. *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 398–427, wo auch die Bemerkungen von *Proust* über diesen Gegenstand anzutreffen sind.

d. H.

er süssen Früchte und der Getreidearten eben so tattfinden könne, wie die des Zuckers und der Bierhefe ohne Berührung des Sauerstoffgases. Aber renn dieser Schluſs gelten soll, so muſs in allen ährenden Stoffen das Gährungsmittel von der Bechaffenheit der Bierhefe seyn. Hr. *Thenard*, dem nan eine sehr schöne Abhandlung über die Gährung erdankt, hat sich auch an die Annahme gehalten, laſs der Gährungsstoff immer derselbe sey. Aber Versuche hierüber brachten mich auf andere Meiung. Es ist der Hauptgegentand dieses Aufsatzes, zu beweisen, daſs die Gährung des Trauben-Mostes ücht ohne Hülfe des Sauerstoffgases beginnen kann nd es wird daraus folgen, daſs der Gährung erreende Stoff in den Trauben nicht von derselben Naur ist, als die Bierhefe, oder vielmehr, daſs beide ıcht in demselben Zustande sich befinden.

Ich wurde zu diesen Untersuchungen veranlaſst, ıdem ich die Verfahrungsweise des Hrn. *Appert* zur ufbewahrung der vegetabilischen und animalischen toffe prüfte *). Mit Verwunderung hatte ich berkt, daſs Trauben-Most, den er ein ganzes Jahr

*) Diese Verfahrungsart, welche äusserst einfach ist, besteht darin, daſs man die Stoffe, welche man aufbewahren will, in Flaschen bringt, die man sehr sorgfältig zustopft. Man setzt dann diese Flaschen der Temperatur des siedenden Wassers eine mehr oder minder lange Zeit aus, worüber die Anweisung, welche Hr. *Appert* über diesen Gegenstand bekannt machte, nachzusehen ist. *G.-L.* — Auch kann bei uns fast jede der Köchinnen darüber Auskunft geben, welche diese Verfahrungsweise des Hrn. *Appert* schon seit undenklichen Zeiten geübt haben. *d. H.*

ohne Veränderung erhalten hatte, in Gährung gerieth, einige Tage nachdem er in ein anderes Gefäfs übergefüllt worden war. Eben dieſs ist die Art, wie Hr. *Appert* aufschäumende Weine in allen Jahrszeiten bereitet. Diese Thatsache liefs mich vermuthen, dafs die Luft einen gewissen Einfluſs auf die Gährung äussere und hat mich auf folgende Versuche geleitet.

Ich nahm eine Flasche Traubenmost, welche schon seit einem Jahr aufbewahrt und noch vollkommen hell war. Ich goſs den Most in eine andere Flasche, die dann sorgfältig verstopft einer Temperatur von 15 - 30° ausgesetzt wurde. Der Most verlor nach 8 Tagen seine Durchsichtigkeit, Gährung stellte sich ein und bald fand man ihn umgeändert in eine weinige, wie der beste Champagnerwein aufschäumende Flüssigkeit. Eine andere Flasche Most, wie die erste ein Jahr lang aufbewahrt, aber nicht in Berührung mit Luft gebracht, gab kein Zeichen von Gährung, obgleich in die günstigsten Umstände zu deren Entwickelung versetzt.

Ich nahm alsdann diese Bouteille Traubenmost und nachdem ich einen tiefen Einschnitt mit einer Feile am Hals gemacht hatte, kehrte ich sie um, in Quecksilber sie eintauchend, worauf ich leicht den Hals losmachen konnte, ohne dafs der Most in Berührung mit Luft kam. Ich liefs davon einen Theil über das Quecksilber unter eine Glocke treten, welche eine kleine Quantität Sauerstoffgas enthielt, und einen zweiten Theil in eine andere, die gänzlich luftleer war. Der erste Antheil kam nach wenigen Tagen in Gährung, aber der zweite zeigte keine Spur von Gährung, selbst nach Verlauf von 40

Tagen. Nachdem die kohlensaure Luft, welche sich während der Gährung des ersten Antheils entwickelt hatte, durch Kali verschluckt worden war, blieb nur ein sehr geringer Rückstand. Daher war das von mir angewandte Sauerstoffgas in sehr grofsem Maase verschluckt worden.

Diese Erscheinungen beweisen offenbar, dafs der lange Zeit aufbewahrte Most nicht gähren kann ohne Berührung des Sauerstoffgases. Um hierüber noch gröfsere Gewifsheit zu erlangen, habe ich die Luft, welche sich noch in verschiedenen seit einem Jahre aufbewahrten Flaschen Most befand, durch Volta's Eudiometer zerlegt und darin kein Sauerstoffgas gefunden.

Auf die nämliche Weise bin ich mit Johannisbeersaft und Trauben-Most verfahren, der frisch bereitet, aber in gut verstopften Flaschen einer Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt worden, und ich erhielt ganz denselben Erfolg.

Es ist sehr merkwürdig, dafs man einem lange aufbewahrten gährungsfähigen Safte, welcher übergegossen in ein anderes Gefäfs, durch die Berührung der Luft gähren würde, leicht diese Eigenschaft nehmen kann, indem man ihn von neuem in gut verstopften Flaschen der Temperatur des siedenden Wassers aussetzt. Man bemerkt, dafs der Saft durch dieses letzte Verfahren seine Durchsichtigkeit verliert und dafs sich sogleich ein leichter Niederschlag bildet. Bei der Gährung eines sehr hellen Saftes bildet sich auch ein Niederschlag; aber dieser unterscheidet sich dadurch, dafs er geeignet ist, Gährung zu erregen, während derjenige, welcher sich in dem der Temperatur des kochenden Wassers

ausgesetzten Safte bildet, nicht mehr diese Eigenschaft hat.

Nach diesen verschiedenen Resultaten hielt ich es für sehr wahrscheinlich, dafs der frische Trauben-Most nicht gähren würde, wenn man die Trauben ohne Berührung der Luft zerquetschte. Daher nahm ich eine Glocke, unter welche ich kleine noch sehr unverletzte Weintrauben brachte, und die, über Quecksilber gesetzt, 5mal nach einander mit Wasserstoffgas gefüllt wurde, um die kleinsten Theile atmosphärischer Luft zu vertreiben; darauf zerquetschte ich die Trauben vermittelst eines eisernen Stäbchens und setzte sie einer Temperatur von 15 - 20° aus. Nach 25 Tagen zeigte sich keine Gährung, während sie sich an demselben Tage in dem Moste zeigte, dem ich ein wenig Sauerstoffgas zugesetzt hatte. Um mich zu überzeugen, dafs die Abwesenheit des Sauerstoffgases die Ursache war, dafs keine Gährung in der ersten Glocke sich einstellte, brachte ich ein wenig Sauerstoffgas in dieselbe und kurze Zeit darauf war die Gährung sehr lebhaft. Ich habe bei diesen zwei letzten Versuchen bemerkt, dafs fast gänzlich das Sauerstoffgas verschluckt wurde; aber ich konnte nicht entscheiden, ob es sich mit Kohlenstoff oder mit Wasserstoff vereiniget habe. Ich habe 120mal mehr kohlensaure Luft erhalten, als ich Sauerstoffgas zu dem Trauben-Moste gesetzt hatte, woraus erhellt, dafs, wenn der Sauerstoff nothwendig ist zum Beginnen der Gährung, er es nicht ist zu deren Fortsetzung und dafs der gröfste Theil der entstandenen Kohlensäure erzeugt wird durch gegenseitige Wirkung der Grundstoffe des Gährungsmittels und der Zuckermaterie.

In einem andern Versuche von der nämlichen rt als der vorhergehende, zeigte sich die Gährung gen Ende von 21 Tagen, aber die Traube war berreif; und ausserdem ein Antheil von demselben loste in Berührung mit ein wenig Sauerstoff, kam ı Gährung 56 Stunden nach seiner Bereitung. Also it wieder klar aus diesem Versuche, dafs Sauerstoff- as vorzüglich die Entwickelung der Gährung be- ünstige.

Diese Wirkung des Sauerstoffes auf die gäh- ungsfähigen Säfte beobachtet man auch bei den thie- ischen Substanzen. Ich habe bei Hrn. *Appert* Fla- hen vorrichten sehen mit Rindfleisch, Hammel- eisch, ja selbst Fischen und Schwämmen gefüllt, elche man nach einem Monate vollkommen erhal- n fand. Der Luft ausgesetzt gingen sie schnell in äulnifs über, wie frische thierische Substanzen; enn man im Gegentheile die Vorsicht hat, sie wie- r in Flaschen zu bringen, nachdem sie in Berüh- ıng mit Luft nur einige Stunden waren und sie dann r Wärme des kochenden Wassers auszusetzen, so nnen sie sich sehr lange Zeit erhalten. Sind aber e Flaschen nicht gut verstopft, ist vorzüglich die Värme nicht hinreichend lang fortgesetzt und nicht les in der Flasche enthaltenes Sauerstoffgas entfernt orden: so wird Fäulnifs bald eintreten. Analysirt ıan die Luft in den Bouteillen, in welchen die Stoffe hr gut erhalten worden sind: so zeigt sich, dafs sie inen Sauerstoff enthält, und dafs also die Ab- esenheit dieses Gases eine nöthige Bedingung zur rhaltung der Thier- und Pflanzenstoffe ist.

In Erwägung, dafs die Fäulnifs oder Gährung nie ıgenblicklich eintritt, kam ich nach den vorher-

gehenden Resultaten auf den Gedanken, dafs man Thier- und Pflanzenstoffe, ohne sie der Berührung der Luft zu entziehen, erhalten könne, wenn man sie nur von Zeit zu Zeit der Temperatur des siedenden Wassers aussetze. Ich habe Kuhmilch, Johannisbeersaft und eine Auflösung von Gallerte genommen und habe sie im Anfange alle Tage und in der Folge alle 2 Tage der Siedhitze des mit Salz versetzten Wassers ausgesetzt. Nach zwei Monaten waren alle diese Substanzen noch sehr gut erhalten. Die Butter, welche sich an der Oberfläche der Milch angehäuft hatte, war sehr gut; sie schien blofs etwas härter als frische Butter; auch die Milch schien mir etwas heller, als vor dem Versuche. Ich habe nicht nöthig, zu bemerken, dafs die Milch, der Johannisbeersaft und die Gallerte, die ich zur Vergleichung aufbewahrte, sich sehr bald veränderten. Der Harn, welcher, wie bekannt, schnell fault und von dem sauern in den alkalischen Zustand übergeht, hält sich sehr lange in gut verschlossenen Gefäfsen, wenn er kaum in Berührung mit Luft kam; er behält seine Durchsichtigkeit, seine Säure und seinen Geruch, er setzt nicht das aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehende Salz ab, sondern blos zuweilen Harnsäure. Läfst man den Harn in Berührung mit sehr wenig Luft, so verschluckt er bald den Sauerstoff und seine Zersetzung steht dann stille. Giebt man ihm eine hinreichende Menge Sauerstoff, so bildet sich viel kohlensaures Ammoniak, und es schlägt sich fast immer mit dem phosphorsauren Kalke das aus phosphorsaurem Ammonium und Talkerde bestehende Salz nieder. Die Zer-

zung des Harns hat, wie man sieht, keine Aehnlichkeit mit der Gährung, weil diese, wenn sie angefangen hat, fortdauert ohne Mitwirkung des Sauerstoffgases.

Gehen wir zur Gährung zurück, und erinnern uns, dafs der Zucker und die Bierhefe ohne Berührung mit Luft in Gährung kommen, während der Traubenmost diese Eigenschaft nicht hat, so wird man zugeben müssen, dafs ein wesentlicher Unterschied zwischen der Bierhefe und dem Gährungsstoffe der Trauben statt findet. Die Hefe ist fest und beinahe unauflöslich im Wasser; der Gährstoff hingegen, wie er sich in den gährenden Früchten findet, ist flüssig, oder wenn er seiner Natur nach fest ist, so mufs er doch sehr auflöslich in dem Safte derselben seyn. Dennoch, scheint es mir, kann er in einer grofsen Anzahl von Körpern fest seyn, aber in einem besondern von der Bierhefe verschiedenen Zustande. Es würde übrigens sehr möglich seyn, dafs es nur einerlei Gährungsstoff gäbe und dafs blos ein wenig Sauerstoff das Auszeichnende der Bierhefe hervorbrächte, während jener, in dieser Beziehung, dem Indig ähnlich wäre, der fähig ist, sich zu oxydiren und zu desoxydiren.

Die Gährung scheint mir nichts desto weniger noch einer der dunkelsten Gegenstände in der Chemie zu seyn, vorzüglich weil sie blos nach und nach wirkt, und man nicht einsieht, warum, wenn der Gährungsstoff und der Zucker innig gemischt sind, sie nicht mit gröfserer Raschheit auf einander wirken. Man wird versucht zu glauben, dafs die Gährung von einem galvanischen Procefs herrühre und

einige Analogie mit der gegenseitigen Niederschlagung der Metalle habe*).

Wie dieſs auch seyn mag, wenigstens wird vollkommen deutlich die Erhaltung der Thier- und Pflanzenstoffe durch das Verfahren des Hrn. *Appert*. Diese Substanzen bekommen durch Berührung der Luft schnell Geneigtheit zur Fäulniſs oder zur Gährung; aber indem man sie der Siedhitze in gut verschlossenen Gefäſsen aussetzt, so bringt der ver-

*) So wenig genügend der Grund scheinen mag, weswegen *Gay-Lussac* vermuthet, daſs der Gährungsproceſs galvanischer Natur sey — denn jeder chemische Proceſs ist eine fortschreitende, nach und nach erfolgende, Wirkung und der ruhig und langsam fortgehende gewährt blos eine mikroscopische Ansicht des rasch vorüberfliegenden momentan scheinenden —; in der Sache aber ist gewiſs jenem ausgezeichneten Chemiker beizustimmen. Immer mehr wird sich bewahrheiten, was schon *Ritter* mit umfassendem Geiste aussprach, daſs der Galvanismus Mittelpunkt aller chemischen Erscheinungen sey. Vergl. auch *Wrede*'s Preisschrift über den Einfluſs der Electricität auf die Gährung. Wenn übrigens die gewöhnliche electrische Säule durch Zerlegung des verworrenen Oxydations- und Hydrogenisations-Processes, wie er (nach *Jäger*'s Versuchen) bei jedem sich oxydirenden Metalle stattfindet, sich characterisirt: so sieht man leicht, daſs man, durch die bis jetzt schon bekannten galvanischen Batterien aus drei Flüssigkeiten (deren Ausdehnung gewiſs viel gröſser ist, als man bis jetzt gewöhnlich annimmt,) geleitet, auch wird hoffen dürfen, den Gährungsproceſs (zu dem drei Körper immer erforderlich sind, — da keinesweges krystallisirbarer Zucker, ohne Schleim, aber wohl Schleimzucker, mit Wasser in Gährung kommt) zerlegen und in Batterien aus drei Flüssigkeiten darstellen zu können.

d. H.

schluckte Sauerstoff eine neue Verbindung hervor, die nicht mehr geeignet ist, Gährung und Fäulniſs zu erregen, oder welche fest wird durch Wärme auf ähnliche Art wie das Eierweiſs*). Man bemerkt in der That, daſs ein Saft, der zur Gährung geneigt und vollkommen hell ist, sich bei der Siedhitze des Wssers trübt und dann die Fähigkeit verliert, zu gähren, wenn er nicht mit Sauerstoff in Berührung kommt. In dem letzten Falle aber hemmt man durch Kochen, im Augenblicke, wo die Gährung sich zu entwickeln anfängt, diese alsobald und es bildet sich noch ein wie thierischer Stoff sich verhaltender Niederschlag. Man kann unter andern beobachten, daſs auch die Bierhefe, welche der Siedhitze des Wassers ausgesetzt wurde, die Fähigkeit verliert **), Gährung des Zuckers anzuregen. Daher, weil gekochter Trauben-Most noch eine Auflösung des Gährstoffes enthält, der, um

*) Schon *Fabroni* schrieb der thierisch-vegetabilischen Substanz, welche die Gährung anregt (und welche *Seguin* sogar für Eiweiſsstoff hält, der in verschiedenem Zustande vorkommen könne) die Eigenschaft zu, in höherer Temperatur zu gerinnen. S. *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 417. *d. H.*

**) Wenn jene Siedhitze nicht allzulang anhält, wird diese blos geschwächt. *Berthollet* und *Fourcroy* bemerkten (s. *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys. Bd. 2. S. 418.) als sie Hefen 10 Minuten lang kochen lieſsen und sie nachher mit Zucker der Gährung aussetzten, daſs die Mischung wohl mehrere Tage ruhig blieb, dann aber sich mehr und mehr trübte und die Gährung lebhaft wurde, folglich das Kochen die Eigenschaft zu gähren blos auf einige Zeit verringerte. *d. H.*

Gährung hervorzubringen, blos Berührung der Luft nöthig hat, so ergiebt sich, dafs nur derjenige Theil, welcher den Sauerstoff absorbirte und vermuthlich von derselben Beschaffenheit als die Bierhefe ist, in der Hitze gerinnet. Eben so fasse ich auf die Erhaltung der Thier- und Pflanzenstoffe; und wenn, wie die Erfahrungen, welche ich erzählt habe, zu beweisen scheinen, der Sauerstoff nöthig ist zur Entwickelung der Gährung und der Fäulnifs: so ist es offenbar, dafs nicht allein die Hitze lange genug dauern mufs, um die Substanz zu zerstören, oder zu fixiren, welche Sauerstoff verschluckt hat und geeignet ist, die Gährung hervorzurufen: sondern dafs auch die Gefäfse ganz genau verschlossen seyn müssen, um der Luft keinen Zutritt zu verstatten. Es ist sehr wahrscheinlich nach dieser Ansicht, dafs man alle Arten Früchte lange Zeit in Wasserstoffgas oder Stickgas würde aufbewahren können, vorausgesetzt, dafs sie keinen Sauerstoff verschluckt haben. Man kann auch schliefsen, dafs wenn Trauben sich sehr lange halten, ohne zu gähren, dieſs daher kommt, dafs die äufsere Umhüllung den Zutritt des Sauerstoffes verhindert und nicht, wie Hr. *Fabroni* annahm, nach einer sehr schönen Analyse der Trauben, weil der Gährstoff und die süfse Materie sich in getrennten Zellen befinden. Ich halte es endlich für möglich, dafs wenn ein thierischer Stoff *), z. B. Milch aufser Berührung der Luft könnte

*) Bekannt ist es wenigstens, dafs ganze thierische Körper in trockenen Grüften sehr lange der Fäulnifs widerstehen, in welcher Beziehung es hier nicht unpassend scheinen mag, einer Tagesgeschichte zu erwähnen, die so eben in

halten werden, er sehr lange unzersetzt bleiben würde.

Man konnte dem Vorhergehenden gemäfs, wohl erwarten, dafs man Gährung in dem ausser Berührung der Luft gehaltenen Trauben-Moste erregen werde, wenn man die Polardrähte einer electrischen Säule in denselben eintaucht. Dieſs war in der That

---

Nürnberg Aufmerksamkeit erregte. Es wurden hier bei Eröffnung einer alten Gruft zwei Leichen aus einer ausgestorbenen adelichen Familie gefunden, die, obwohl sie gegen anderthalb Jahrhunderte lagen, doch ziemlich unversehrt und so gänzlich ausgetrocknet waren, dafs alle Theile den festesten Zusammenhang hatten. Das Ansehen der Körper war nicht so schwarzbraun, wie es bei Mumien zu seyn pflegt, sondern braungelb und das ausgetrocknete Fleisch, oder vielmehr die darüber gespannte Haut, fühlte sich elastisch an. Man sah deutlich, dafs die männliche und am besten erhaltene Leiche nicht balsamirt gewesen war; denn schon der bloſse Anblick des unzerstört gebliebenen und nicht eingesunkenen Unterleibes (welcher indeſs bei der zugleich vorgefundenen weiblichen Leiche nicht mehr wahrnehmbar war) zeigte, dafs man die Eingeweide nicht herausgenommen hatte. Der Mantel aus dickem Seidenzeug, in welchen eingehüllt die Leiche des Hrn. von Stark (so hieſs vormals der Todte) dastand, scheint vielleicht selbst zur Erhaltung mitgewirkt zu haben, da Fäulniſs (überhaupt Gährung) durch die Luftelectricität bekanntlich sehr begünstiget wird, folglich Einhüllung in einen isolirenden Körper vortheilhaft seyn kann. Wirklich waren auch die von dem keinesweges morschen, sondern ganz festen Mantel bedeckten Theile besonders gut erhalten. Von andern Kleidern sah man keine Spur und auch diejenigen, womit die weibliche Leiche bekleidet gewesen seyn mag, waren gänzlich zerstört. *d. H.*

der Fall; und eine Folgerung, die daraus abgeleitet werden kann, ist, dafs es von der Vermehrung der electrischen Kraft der im Contacte befindlichen Substanzen herrührt, wenn die atmosphärische Electricität so sehr das Sauerwerden der Milch, der Fleischbrühe etc. befördert.

Die Versuche, welche ich angestellt habe, werfen einiges Licht auf das Geschäft der Weinschwefelung, welche seit undenklichen Zeiten gebräuchlich ist, ohne dafs man gesucht hat, sich die Ursache davon zu erklären *).

Die Säuren, vorzüglich die mineralischen, können die Gährung verhindern, indem sie sich mit dem Gährstoffe verbinden, oder seine Natur abändern. Die schwefelige Säure wirkt wie die andern Säuren und überdiefs bemächtiget sie sich des Sauerstoffes, welchen der Wein kann eingesogen haben, oder welcher in den Fässern zurücke geblieben ist. Beweise dafür sind: 1) dafs die Gährung nicht ohne Hülfe des Sauerstoffes beginnen kann; 2) dafs bei gleicher Stärke der Säure die schwefelige Säure viel mehr die Gährung hindert als andere Säuren.

---

*) Diese Schwefelung, welche darin besteht, dafs man in den Fässern, die man mit Wein anfüllen will, eine grösere, oder kleinere Anzahl Schwefelfäden, oder ein Stück Leinwand, das in geschmolznen Schwefel eingetaucht wurde, verbrennt, würde sich unendlich einfacher bewerkstelligen lassen, wenn man concentrirte schwefelige Säure bereitete und diese dem Weine, welchen man schwefeln will, in kleiner Quantität zusetzte. *G.-L.* — Uebrigens hat *Proust* darauf aufmerksam gemacht, dafs durch das Schwefeln des Mostes in eben dem Maase, wie Gährung gehindert, Kry-

Diese Arbeit ist weit entfernt vollendet zu seyn. Ich habe mehrere Versuche begonnen, deren Resultate mir noch nicht bekannt sind, oder die noch durchzusehen sind und die ich für eine gröfsere Abhandlung aufbewahre, welche noch andere Gegenstände umfassen wird. Daher beschränke ich mich auf diesen Auszug und schliefse mit der Bemerkung, dafs reiner Zucker, so wie Manna, die Eigenschaft hat, das gelbe Bleioxyd aufzulösen und dann auf die Farben eben so, wie Alkalien, zu wirken.

---

stallisation des Zuckers befördert wird. Diese *Proust*'sche Abhandlung soll, nebst andern mit demselben Gegenstande im Zusammenhange stehenden, in einem der folgenden Hefte mitgetheilt werden.

d. H.

Bemerkung über die Blausäure.

von Gay-Lussac.

(Vorgelesen im Institute zu Paris am 4. Febr 1811.)

Uebersetzt von W. L. Bachmann, Apotheker-Gehülfen in Nürnberg.

Seit der Entdeckung der Blausäure durch *Scheele* und den Arbeiten der Herren *Berthollet* und *Clouet* wurde nichts von grofser Wichtigkeit über die Natur dieser Säure bekannt*). Ob man sie gleich bei der losen Verbindung ihrer Bestandtheile leicht zersetzen konnte und selbst dahin gelangt ist, sie zusammen zu setzen, Ammoniakgas über rothglühende Kohlen hinstreichen lassend, so hat man sie doch noch nicht vollkommen rein erhalten und man weifs nicht, unter welcher Gestalt sie sich dann darstellt. Ich habe mich beschäftiget diese Frage aufzulösen und ich werde in dieser Abhandlung zeigen, dafs die Blausäure keinen permanent elastischen Gaszustand besitzt; dafs sie eine viel flüchtigere Flüssigkeit als der Schwefeläther darstellt, indem sie bei 26° 5 des 100-

*) Doch hat *Proust*, der sich vorzüglich mit der Untersuchung der blausauren Verbindung beschäftigte, schon mehrere neue Eigenschaften dieser Säure erwähnt. (S. Annales de Chimie T. LX. übers. in *Gehlen's* Journ. f. d. Chem. u. Phys. 3. Bd. S. 549-597.) *B.*

theiligen Thermometers ins Aufkochen geräth, und dafs sie, vermöge dieser Eigenschaft, bei einer Temperatur von 20 bis 26° die Luft beträchtlich ausdehnt, wo die Gasarten, mit denen man sie mischt, derselben ihre Eigenschaften mittheilen und sie alsdann einer permanent elastischen Flüssigkeit gleichet.

Da ich mich zu besonderen Untersuchungen überzeugen wollte, ob man die Blausäure im Gaszustand erhalten könne, so zersetzte ich blausaures Quecksilber durch Salzsäure, wie es *Proust* gezeigt hat. Nachdem die Luft der Gefäfse entwichen war und sich ein starker Geruch nach Blausäure verbreitete, fing ich das Gas über Quecksilber auf. Auf diese Art erhielt ich mehrere Glocken mit einer elastischen, entzündlichen, stark riechenden Flüssigkeit, welche mir die gasförmige Säure zu seyn schien. Indefs, während ich die Arbeit verlängerte, wurde ich gewahr, dafs Tropfen einer besondern Flüssigkeit sogleich den Gaszustand annahmen, als sie den obern Theil der Glocke berührten und das Quecksilber beträchtlich herabdrückten. Die Temperatur war damals 20 Grade und am andern Tage, da sie nur 12 Grade war, bemerkte ich, dafs das Volumen des erhaltenen Gases sich sehr vermindert und in den Glocken sich eine Flüssigkeit abgesetzt hatte, wo vorher keine vorhanden war. Ich zweifelte nun nicht mehr, dafs die Blausäure eine sehr flüchtige Substanz sey, und nach mehreren Versuchen, die ich mit Stillschweigen übergehe, gelangte ich dahin, sie auf folgende Art leicht zu erhalten:

Ich nahm eine Tubulatretorte, in welche ich das blausaure Quecksilber brachte; an dem Hals der Retorte befestigte ich eine gekrümmte Röhre, die in

eine kleine tubulirte Flasche geleitet war, in welcher ein Gemenge aus Kreide und salzsauren Kalk mit eingeschlossen wurde. Die Kreide war bestimmt, die etwa aus der Retorte mit übergehende Salzsäure zu sättigen, so wie der salzsaure Kalk das entweichende Wasser zu halten. Aus dieser Flasche ging eine andere Röhre in eine 2te noch salzsauren Kalk enthaltende tubulirte Flasche und aus dieser endlich eine dritte Röhre in eine kleine gut verschlossene und zum Aufsammeln der Säure bestimmte Flasche. Nachdem der Apparat so vorgerichtet und alle Gefäfse mit einer erkältenden Mischung aus 2 Theilen Eis und 1 Theil Salz umgeben waren, goſs ich schwachrauchende Salzsäure in die Retorte und erwärmte sie gelinde. Das blausaure Quecksilber lösete sich sogleich auf und die Flüssigkeit schien aufzuwallen. Es entwickelten sich auch wirklich Dämpfe, die sich zum Theil in dem Halse der Retorte verdichteten und Streifen, wie der Alkohol, bildeten. Die Arbeit wurde in dem Augenblick unterbrochen, als das Wasser anfing sich zu verflüchtigen; man kann jedoch noch mehr Blausäure erhalten, allein es ist besser, die zuerst gewonnene abzusondern und alsdann die Destillation aufs Neue fortzusetzen.

Alle Blausäure verdichtet sich gewöhnlich in der ersten Flasche und wenn kein Wasser mit übergeht, so bleibt der salzsaure Kalk fest, obwohl mit Blausäure übergossen. Wenn aber im Gegentheil eine gewisse Quantität Wasser mit übergehet, so wird man zwei von einander sehr verschiedene Lagen Flüssigkeit erhalten; die untere ist eine wässerige Auflösung des salzsauren Kalkes und die obere ist

Blausäure. Diese Säure erscheint gewöhnlich in der ersten Flasche ein wenig gefärbt. Um sie zu reinigen, nimmt man die mit der Retorte verbundene Röhre hinweg, sobald man die Destillation beendigen will, verschliefst die Oeffnung, durch welche die Röhre in die Flasche ging, und nachdem man das erkältende Gemisch, welches diese letztere umgeben, hinweggenommen, erwärmt man sie gelinde, entweder im Marienbade, oder mit Kohlen, so dafs die Temperatur nicht über 30 bis 35 Grade steigt. Wenn die Destillation beendiget ist, nimmt man die erste Flasche hinweg und nachdem die Blausäure einige Stunden mit dem salzsauren Kalk in Berührung geblieben, läfst man sie auf die nämliche Art bei einer gelinden Wärme in die dritte Flasche gehen. Alsdann ist die Rectification beendiget.

Die auf diese Art erhaltene Säure ist eine ungefärbte klare Flüssigkeit wie das Wasser. Ihr Geschmack, anfangs frisch, wird bald scharf und reizend. Obgleich mehreremale über Kreide rectificirt röthet sie doch das mit Lackmus gefärbte Papier schwach; die blaue Farbe stellt sich aber in dem Mafse wieder her, als die Säure verdampft. Ihr specifisches Gewicht ist bei 7 ° = 0,70583. Ihre Flüchtigkeit ist sehr grofs; sie geräth bei 26° 5 ins Kochen und bei 1 ° trägt sie eine Quecksilbersäule von 0, 38 Meter; bei 20° verfünffacht sie das Volumen der Luft oder der Luftarten, mit welchen man sie mischt. Diese Eigenschaft macht den Gebrauch des so eben beschriebenen Apparats unumgänglich nothwendig, denn bei ihrem Durchgang durch freie Luft würde man eine grofse Menge derselben verlieren. Diese Eigenschaft erläutert auch noch, wa-

rum die Chemiker bisweilen vorgegeben haben, die Blausäure könne in dem permanent elastischen Gaszustande dargestellt werden.

Wenn man die Blausäure in ein erkältendes Gemisch aus 2 Theilen Eis und 1 Theil Salz stellt, so gesteht sie sogleich und nimmt oft eine regelmäfsige Gestalt an. Ich habe einigemale Krystalle von dieser Säure gesehen, die denen des faserigen salpetersauren Ammoniaks gleich kommen; sie bleiben unter einer Temperatur von 15° fest; aber in einer höheren werden sie flüssig.

Die grofse Flüchtigkeit dieser Säure und ihr Gefrieren bei — 15° stellt eine sehr merkwürdige Erscheinung dar. Wenn man einen Tropfen Säure auf die äufsere Seite einer Glasröhre, oder besser auf ein Blatt Papier bringt, so gesteht er sogleich. Dieses Gefrieren, durch die Verdampfung der Blausäure selbst hervorgebracht, ist, glaube ich, die einzige Erscheinung dieser Art, denn unter den sehr flüchtigen Flüssigkeiten giebt es keine, die bei einer Temperatur, die so wenig von der des schmelzenden Eises entfernt ist, in den festen Zustand übergeht.

Ich habe die chemischen Eigenschaften der auf oben beschriebene Art erhaltenen Blausäure studiret: ich werde die vorzüglichsten derselben in einer besondern Abhandlung bekannt machen.

Nachschrift d. *H.*

Mit der letzten interessanten Bemerkung *Gay-Lussac's*, dafs Blausäure durch die Schnelligkeit ihrer Verdampfung an freier Luft gefriert, steht im nahen Zusammenhange folgendes:

Entdeckung eines Verfahrens, Wasser gefrieren zu machen durch Verdünstung dieser Flüssigkeit selbst *).

Man meldet aus London, Prof. *Leslie* zu Edinburg habe entdeckt, dafs, wenn man Wasser unter den Recipienten einer Luftpumpe bringt, neben dasselbe einen Körper setzend, der Feuchtigkeit stark anzieht, (Schwefelsäure z. B.), und dann die Luft auspumpt, das Wasser alsobald gefriert, zu Folge der Kälte, welche die durch Entfernung der Luft sehr vermehrte Verdünstung erzeugt.

Leslie hat ein Patent auf diese Entdeckung erhalten, welche er ohne Zweifel zu ökonomischem Nutzen anzuwenden sich vornahm. —

So eben (als schon das Vorhergehende dem Druck übergeben war) erhalte ich von den Annales de Chemie das Mayheft, in welchem sich eine kleine Abhandlung von *Leslie* selbst über diese seine neue Methode Eiskälte hervorzubringen befindet. „Ich ziehe, sagt *Leslie*, für diesen Versuch eine Glocke von Gestalt einer Halbkugel vor; die concentrirte Säure wird in ein breites und plattes Gefäfs gebracht;

*) Aus der Biblioth. brit. Merz 1811. S. 314 des 46. Bandes.

2 bis 3 Zoll über demselben steht eine Metallschale von halb so grofsem Durchmesser, welche in einer etwas gröfseren auf Glasfüfsen ruhenden sich befindet. Sobald die Glocke ausgepumpt ist, fängt das Wasser an, Eiskrystalle zu bilden, und eine überraschende Menge Luft entbindet sich öfters während ihrer Bildung. Ich treibe die Ausleerung gewöhnlich auf das 100fache, aber die 20- und selbst 10fache reicht hin, den gefrornen Zustand zu unterhalten, wenn er einmal herbeigeführt ist. Das Eis rundet sich ab nach und nach, vermindert sich und verschwindet endlich, verzehrt (mittelst der verdünnten Luft der Glocke) von der Säure, die während der ganzen Zeit, sich in erhöheter Temperatur befindet. Ein Stück Eis vom Durchmesser eines Zolls verschwindet sofort in fünf bis sechs Tagen."

„Eine zugleich artige und unterrichtende Art den Versuch zu wiederholen, ist, Wasser in eine Glasschale zu bringen, sie mit einem Glasdeckel zu bedecken, der an einem durch den oberen Theil der Glocke gehenden Stabe befestiget ist. Nach Bildung der Leere beharret das Wasser in demselben Zustand unbestimmte Zeit lang; aber wenn man den Deckel erhebt ein oder zwei Zoll hoch, um die Berührung und das Spiel der verdünnten Luft zu verstatten: so sieht man in weniger als fünf Minuten einen Büschel Eisnadeln hervorschiefsen durch die Wassermasse und die Gefrierung, wagerecht hinabsteigend, bringt bald eine feste und vollkommen durchsichtige Masse hervor. — Die Säure wirkt fort mit wenig Verminderung der Kraft bis sie eine gleiche Masse Wasser sich angeeignet hat. Salzsau-

rer Kalk leistet dasselbe, obwohl im geringeren Grade wirksam als die Schwefelsäure."

„Im Wasserstoffgas ist die Wirkung etwa dreimal rascher und die nachfolgende Zerstreuung der Eismasse ist auch um so schneller. Aber diese Schnelligkeit ist der einzige Gewinn; denn obgleich dieses Gas, alles Andere gleich gesetzt, zehnmal so viel Feuchtigkeit aufzulösen scheint, als die gemeine Luft: so ist doch, da gegenseitig seine Wärmecapacität zehnmal *) gröfser ist, der Wirkung das Gleichgewicht gehalten und die entstehende Kälte auf einen gewissen Punkt begrenzt." —

„Wenn die Wirkung sehr rasch ist: so bleibt die Luft, welche sich, während des Gefrierens, würde entwickelt haben, in einem Zustande der Verdichtung und das sich bildende Eis ist dichter als gewöhnlich, so dafs es in ein oder zwei Fällen unvermögend schien sich auf der Wasserfläche zu erhalten."

„Dieselbe Kraft kann die Gefrierung des Quecksilbers bewirken. Wiederholt die Kugel eines Thermometers in Wasser tauchend und sie abwechselnd einem Strome kalter Luft (während der Frostkälte) aussetzend, bis sie ganz mit einer Eiskruste bedeckt war, brachte ich das Thermometer unter die Glocke der Luftpumpe, aufgehängt über Schwefelsäure. Nach der Luftleere fiel das Thermometer 37° (der 100theiligen Scale) unter die Temperatur des

*) Seine Untersuchungen über Wärmecapacität der Luftarten und deren Verhalten in Hinsicht auf Hygrometrie verspricht *Leslie* in der Einleitung zu diesem seinen Aufsatze künftighin in einer besonderen Abhandlung bekannt zu machen.

Zimmers, welche 0° war. Wäre diese äufsere Temperatur nur drei Grad niedriger gewesen: so würde ich Gefrierung des Quecksilbers bewirkt haben."*)

So weit *Leslie*, auf dessen Abhandlung in den Annales de Chimie eine von *Désormes* und *Clément* über denselben Gegenstand folgt. Nach Anführung der bisher erwähnten Erscheinung geben sie eine Erklärung derselben, die indefs jedem von selbst in die Augen fällt. Es ist nämlich offenbar, dafs in der schnellen Einsaugung des Wasserdampfes eine neue Veranlassung liegt zur Entstehung desselben, welche stets mit Verminderung der Temperatur begleitet ist. — Dann ist die Sprache davon, wie diese Entdeckung für das Leben benützt werden könne. *Clément* und *Désormes* bemerken zuerst, dafs man nun wahrscheinlich auf bequeme Apparate zur Eisbildung denken werde, welche in warmen Ländern sehr vortheilhaft seyn können. Aber als ein Mittel zur Verdampfung, fahren sie fort, kann die Entdeckung von *Leslie* noch gröfsere und zahlreichere Vortheile haben. Sie führen dann an, dafs *Montgolfier* zur noch gröfseren Eindickung des Mostes und anderer Fruchtsäfte bis zur gänzlichen Trockenheit, nach seinem im vorigen Stücke dieses Journals beschriebenen Verdünstungs-Apparate, sich auch der Luftpumpe zu bedienen versucht habe, deren

*) Dafs diese Gefrierung des Quecksilbers auch in unserm gemäfsigten Klima durch Verdampfung der Naphta bewirkt werden könnte, wenn man bei Winterkälte die Thermometerkugel wiederholt abwechselnd in Naphta taucht und wieder in kalter Luft die anhängende Naphtha verdunsten läfst, ist eine nicht unbekannte Thatsache.

Gebrauch als Verdünstungsmittel, statt des Feuers, welches er, um alle Zersetzung der Fruchtsäfte zu vermeiden, entfernen wollte, nur zu kostspielig schien. Mit Anwendung des Verfahrens von *Leslie*, bemerken *Désormes* und *Clément*, würden die Kosten nicht viel diejenigen, bei dem Feuergebrauch, übersteigen, da *Leslie*, statt allein durch mechanische Kraft beständig die Leere zu erneuen, auch durch Wasserdampf einsaugende Mittel, denen man die verlorne Eigenschaft, durch Hülfe der Wärme wieder geben könne, diesen Zweck erreiche. Wir sind hiedurch, sagen sie, in dem Besitz eines Mittels, alles, was wir wollen, in einer Temperatur auszutrocknen, die niedriger ist, als die gewöhnliche der Atmosphäre und wir können nun unsere Nahrungsmittel in einen Zustand sehr grofser Trockenheit bringen, ihr Gewicht öfters mehr als um $\frac{1}{4}$ vermindern und sie zu einer langen Aufbewahrung geeignet machen, ohne dafs dieselben merklich ihre gute Beschaffenheit verlieren. Sie bemerken, zur Bestätigung ihrer Ansicht, dafs *Gay-Lussac* in einer Glasglocke ein grofses Stück Fleisch aufgehängt habe, den Boden, worauf die noch dazu von ganz unverdünnter Luft erfüllte Glasglocke ruhte, bedeckend mit salzsaurem Kalke, der bald flüssig wurde, während das Fleisch sich zwei Monate lang im guten Zustand erhielt. Was den Most anlangt, über dessen Eindickung *Montgolfier* vorzüglich Versuche anstellte: so erzählen sie einen gelungenen Versuch desselben, indem von ihm zwei Fässer sehr guten Weines aus eingedicktem und dann verfahrenem Moste bereitet wurden. Wenn auch diese Versuche *Montgolfier's*, sagen sie mit Recht, nicht auf feine

Weine auszudehnen seyen, so werde sein Verfahren doch bei gewöhnlichen Weinen sehr nützliche Anwendung finden, um dadurch bei den Bewohnern nördlicher Gegenden ein weit besseres und geistvolleres Getränk, als das Bier ist, einheimisch zu machen. Man könne übrigens aus dem kalt eingetrockneten Traubensafte auch Branntwein und Weinessig bereiten, welcher offenbar den an Güte übertreffen müsse, welchen man in England aus in Weingährung versetztem Rohzucker gewinnt. Zum Schlusse endlich bemerken *Clément* und *Désormes*, dafs diese neue Methode auch auf die Austrocknung des Schiefspulvers sehr anwendbar sey, weil hiebei statt die Temperatur zu erhöhen, diese vielmehr erniedriget, folglich alle Gefahr vermieden werde. Immer bleibe übrigens diese Austrocknung im leeren Raume kostspieliger als die durch Feuer und daher sey es rathsam, zuvor immer, wo möglich, die Verdünstung durch Luftströmung (wie in *Montgolfier's* Apparat geschieht) anzuwenden. Die Verf. wünschen, dafs unternehmende Männer sich von der Ausführbarkeit ihrer Vorschläge überzeugen und das was, hier mit den ersten Linien angedeutet wurde, ins Werk setzen mögen.

Ich erlaube mir hiebei noch einige Bemerkungen:

1. Wenn die Vorschläge von *Clément* und *Désormes* ausführbar seyn sollten: so würde es nöthig seyn, die Luftpumpe durch ein Wasserrad (oder doch durch ein Räderwerk mit Gewichten) in Gang zu setzen. Der Stiefel müfste sich alsdann auf und ab bewegen, während die Winde immer nach ein und derselben Richtung gedreht wird, was durch eine keineswegs neue, aber noch nicht genugsam

bekannte, Vorrichtung sehr leicht erreicht werden kann, indem man an die Stelle der gezähnten Stange nur ein längliches aus Eisenstangen gebildetes verschiebliches Parallelegramm setzt, das inwendig ringsum (wie ein Rad) gezähnt ist, in welchem sich der Trilling, bei Umdrehung der Kurbel von der einen Seite durch Verschiebung jenes Parallelegramms zur andern übergehend, bewegt. Ueberhaupt muſs man sich wundern, daſs man nicht ohnehin, schon allein des gleichmäſsigen Ganges wegen, Luftpumpen, so wie Electrisirmaschinen durch die gemeinen mechanischen Mittel in Bewegung bringt. Bei Electrisirmaschinen könnte dieſs selbst zur Erzielung anhaltender chemischer Zersetzungen vortheilhaft seyn und auf alle Fälle wäre eine auf diese Art bewirkte lange Dauer ihres ununterbrochenen Ganges schon darum interessant, um zu erfahren, was dabei endlich aus dem positiv electrisirten Glase wird, während das negative Amalgam des Reibezeuges sich verkalkt.

2. Als in Zusammenhang zu bringend mit diesen Untersuchungen erinnere ich an die überraschend gröſsere Kraft, mit welcher sich Kohlensäure aus dem Kalke entbindet, wenn sogleich Wasserdampf da ist, der sie aufnimmt *), ferner an die Versuche von *Seebeck* und *Berzelius* über die Anwendung des Quecksilbers zur Gewinnung des Kali- so wie des Kalk- und Baryt-Metalls. Beide fanden, daſs vom Quecksilber nicht blos der neue Körper aufgenom-

*) Noch andere Erscheinungen gehören hieher, worüber *Gay-Lussac's* Abhandlung über die Verdampfung der Körper und *Gehlen's* Anmerkung hiezu (Journ. f. Chem., Phys. u. Mineral. B. 5. S. 655-663) nachzusehen ist.

men, sondern dabei auch durch die chemische Anziehung des Quecksilbers zu dem Metalle die Entstehung desselben ungemein begünstiget werde. Wir sehen hier in *Leslie's* Versuch eine ganz analoge Erscheinung, da die Schwefelsäure wie sie den Wasserdampf einsaugt, auch die Entstehung desselben befördert und selbst letzteres wohl nicht ohne Mitwirkung chemischer Anziehung, da ja beide Körper (Wasser und Schwefelsäure) blos durch eine Luftleere getrennt, mit ihren feinsten Theilen aber wirklich in unmittelbarer Berührung sind.

Um aber zum Schlusse, nach dem von *Désormes* und *Clément* gegebenen Beispiele auch des Nützlichen für das Leben zu gedenken, so erinnere ich an die bei Feldlagern im Sommer nicht ungewöhnliche Sitte, sich kaltes Getränk dadurch zu bereiten, daß man die Flaschen eingräbt und über der Erde, womit sie bedeckt sind, Feuer anmacht. Sobald dieß abgebrannt ist, werden die Flaschen heraufgeholt, die nun auf eine überraschende Art erkältet sind. Auch hier ist es der Dampf (der feuchten Erde nämlich), welcher diese Erkältung veranlaßt, aus den untern um die Flasche befindlichen Erdschichten vermöge der Elasticität nachströmend, während der in den obern Erdlagen befindliche durch die Wirkung der Flamme aufgelöst und zerstreut wird. Das Feuer thut hier dasselbe, was bei *Leslie* die Luftpumpe und die obern ausgetrockneten Erdschichten wirken, Feuchtigkeit von unten anziehend, eben so, wie dort die Schwefelsäure, oder der salzsaure Kalk.

Ueber
Sömmerring's electrischen Telegraphen.

I. Darstellung der Sache mit den Worten ihres Erfinders

nach den Denkschriften der k. Akad. d. W. zu München.

In der Einleitung wird die zu diesem Gegenstande gehörige Literatur angeführt. Der erste Vorschlag eines electrischen Telegraphen rührt von *Reiser* her, welcher in *Voigt's* Magazin B. 9. St. 1. 1794 vorschlug, dafs von den auf eine Glastafel geklebten und mit Buchstaben bezeichneten Stanniolstreifen diejenigen Streifen mittelst des electrischen Funkens angedeutet werden sollen, welche den einzelnen anzuzeigenden Buchstaben gehören, der electrische Funke aber solle durch eben so viele unter der Erde in gläsernen Röhren befindliche Drähte zugeleitet werden. Vier Jahre darauf erfand, nach einer in demselben Magazine (11. Bd. St. 4.) befindlichen Nachricht, *Dr. Salva* in Spanien einen electrischen Telegraphen (noch vor Bekanntwerdung der electrischen Säule also, die erst im Jahr 1800 von Volta construirt wurde). *Salva's* Telegraph erregte Aufmerksamkeit und der Infant *Don Antonio* liefs einen sehr grofsen auf eine sehr weite Ferne wirksamen electrischen Telegraphen errichten.

Sömmerring zieht aus guten Gründen den von ihm ausgedachten Telegraphen durch Gasentbindung

den durch Funken der gemeinen Electricität zu Stande gebrachten vor. Die Beschreibung, welche er entwirft, ist folgende:

Schilderung der Zusammensetzung des Telegraphen und der Art, ihn zu gebrauchen.

In dem Boden dieses gläsernen, auf einem Gestelle ruhenden Wasserbehälters *a*), sind 35 goldene Spitzen oder Stifte *b*) befestigt, und theils durch die 25 Buchstaben unseres teutschen, als des vollständigsten Alphabets, theils durch die zehn Ziffern oder Zahlfiguren bezeichnet.

Jede dieser 35 Spitzen geht in einen kupfernen Communications- oder Leitungsdraht *c*) über, welcher sich mit einem messingenen Schlufsstäbchen *d*) endigt, in dessen Mitte sich ein Kanälchen findet, welches zur Aufnahme eines, sowohl am Hydrogenpole, als am Oxygenpole der electrischen Säule, mittelst eines Drahtes *e*) oder Kettchens befestigten, eingeschliffenen, ebenfalls messingenen Zäpfchens *f*) dient.

Diese krahnähnlichen Schlufsstäbchen *g*) sind gerade, wie die goldenen Spitzen im Wasserbehälter

---

a) Taf. V. Fig. 1 von oben, Fig. 2. von vorn.

b) Fig. 3, 4 in vollständiger Gröfse.

c) Fig. 2, 8, 9, 10, 11 b, c verkleinert.

d) Fig. 5 in vollständiger Gröfse, Fig. 9 von oben, Fig. 10 von vorn, Fig. 11 von der Seite verkleinert.

e) Fig. 11 d verkleinert, Fig. 7 d in vollständiger Gröfse.

f) Fig. 6 des Hydrogen Zäpfchen in vollständiger Gröfse, Fig. 7 des Oxygen Zäpfchen in vollständiger Gröfse, Fig. 11 in der Zusammenfügung verkleinert.

g) Fig. 11.

in einem eigenen Gestelle *h*) dergestalt geordnet und befestiget, dafs die entgegengesetzten Enden eines jeden leitenden Kupferdrahtes der gleiche Buchstabe, oder die gleiche Ziffer bezeichnet; das heifst: der Kupferdraht a, b, c u. s. f. endigt sich als goldene Spitze a, b, c, im Wasserbehälter, und als messingenes Stäbchen a, b, c, u. s. f. in seinem Gestelle. S. Tafel. VI.

Wird nun diese Vorrichtung auf die Art, wie die VIte Tafel abbildet, in den Kreis einer wirkenden electrischen Säule gebracht, so zeigt sich augenblicklich im Wasserbehälter an denjenigen beiden goldenen Spitzen oder Stiften Gas-Entbindung, deren gleich bezeichnete Schlufsstäbchen die beiden Zäpfchen aufnehmen, z. B. auf der VIten Tafel bei K und T. Am Hydrogenpol-Zäpfchen zeigt sich, wie natürlich, Hydrogengas, am Oxygenpol-Zäpfchen dagegen Oxygengas.

Mittelst solcher Gas-Entbindung läfst sich nun jeder Buchstabe und jede Zahl, nach Belieben, aufs bestimmteste andeuten, wie z. B. die VIte Tafel die Andeutung von K und T versinnlicht; und käme man in der Annahme folgender drei leicht fafslichen Regeln überein, so wäre man im Stande, hiedurch eben so viel, wenn nicht mehr, als durch den gewöhnlichen Telegraphen auszurichten.

Erste Regel.

Weil das Hydrogengas in auffallend gröfserer Menge, als das Oxygengas auftritt, so dürfte man

h) Fig. 9 von oben, Fig. 10 von vorn, Fig. 11 von der Seite verkleinert.

den durch dieses Hydrogengas, gleichsam kräftiger, oder vorzüglicher, bezeichneten Buchstaben auch zum *vorgehenden*, den durch das Oxygengas hingegen gleichsam schwächer bezeichneten Buchstaben zum *nachfolgenden* annehmen und dem gemäfs telegraphisch notiren.

Zum Beispiel, in dem Worte, Ák àd èm ie bezeichnet man die Buchstaben A, a, e, i, mittelst des Hydrogen —, k, d, m, e, hingegen mittelst des Oxygenpoles.

Zweite Regel.

Zur Bezeichnung der Verdoppelung eines Buchstabens dürfte man die Nulle wählen, falls sich nämlich ein doppelter Buchstabe nicht durch die Trennung der Silbe von selbst ergiebt. Z. B. der Name Anna läfst sich ohne Verdoppelungs-Zeichen andeuten, weil man erst die Buchstaben Án und dann ńa andeutet; der Name Nanni hingegen läfst sich ohne Verdopplungszeichen nicht andeuten, weil man erst ńa, dann ńn, folglich ńń zugleich andeuten soll, und solches bei dem einfachen Alphabete des Wasserbehälters unmöglich ist.

Zwar könnte man auch Doppelbuchstaben unmittelbar andeuten, weil, wie man sieht, drei (ja noch mehrere) Buchstaben zum Aussprechen gebracht werden, sobald man zwei (oder mehrere) Schlufsstäbchen mit einem Zäpfchen zugleich berührt; allein, diefs würde nicht nur die Anzahl der goldenen Spitzen, sondern (was die Kosten am meisten vergrösern würde) die Anzahl der Communications-Drähte von 25 auf 50, folglich aufs doppelte bringen.

Dritte Regel.

Zur Bezeichnung des Schlusses oder des Endes ines Wortes dürfte man die Ziffer 1 wählen. Folgich würde dieser Charakter oder diese Ziffer dem etzten einzelnen Buchstaben eines aus paarigen Buchtaben bestehenden Wortes beigefügt und *hinten an* gesetzt, so wie dem einzelnen Anfangsbuchstaben les Wortes, welches auf ein aus paarigen Buchstaaben bestehendes Wort folgt, *vorgesetzt* werden müssen. Z. B.

„Sie lebt" wird so angedeutet:	Si ei le bt	das ist — die Eins wird dem ersten e nachgesetzt.
„Er lebt" ingegen folgendermassen:	Er 1l eb t1	das ist — die Eins wird dem l vorgesetzt.

Um alle Verwirrung zu vermeiden, könnte man ese Ziffer als ein Kreutzchen notiren, in dem Falle imlich, dafs sie nicht als Zahlfigur, sondern als rennungs- oder Schlufszeichen dienen soll.

Gesetzt nun, das Alphabet des Wasserbehälters fände sich, durch ein anderes Zimmer, durch ein deres Haus, oder sogar durch eine andere Stadt n dem Alphabete der Stäbchen zwar entfernt, jeoch durch die 35 Communications-Drähte gehörig rbunden, so vermag der Handhaber der electrihen Säulen, auf die so eben angezeigte Art, dem obachter der Gas-Erscheinungen an den Stiften Wasserbehälter, eine Nachricht telegraphisch tzutheilen.

Bemerkungen über die Spitzen.

Taf. V u. VI, Fig. 1, 2, 8 verkleinert; Fig. 3 u. 4 in vollständ. Größe.

Zu den Spitzen oder Stiften im Wasserbehälter hat Gold vor allen übrigen Metallen entschiedenen Vorzug, aus folgenden Gründen: Spitzen aus unedlen Metallen, z. B. Bley, Zinn, Kupfer, Messing, Eisen, selbst Spitzen aus Silber, vermitteln zwar reichliche Gasentbindung; allein

1) erscheint diese Gas-Entbindung nur an einer Spitze, nämlich an der Hydrogenpol-Spitze, während dafs das Oxygen der Oxygenpol-Spitze auf der Stelle gebunden wird, folglich nicht als Gas erscheint;

2) wird das Wasser durch diese erzeugten Metalloxyde getrübt und gefärbt, z. B. durch Zink weifs, durch Kupfer grün, durch Silber braun, durch Eisen schwarz;

3) werden diese Spitzen sogar bald angegriffen und zerstört; da hingegen Spitzen von Gold nach Jahre langem Gebrauche kaum merkliche Veränderung oder Abnahme leiden, falls sich nicht etwas Kochsalz oder Salmiak dem Wasser beigemischt befindet.

Spitzen aus Platina vermitteln zwar eben so gut beide Gasarten, als Spitzen aus Gold. Allein nicht zu gedenken, dafs Platina-Drähte schwerlich überall, wo man goldene leicht fertigen lassen kann, zu erhalten seyn möchten, so erscheint das Verhältnifs zwischen dem erzeugten Hydrogen- und Oxygen-Gase nicht so auffallend bei Platina- als bei Gold-Spitzen. Nach meinen genauesten und neuesten Untersuchungen verhält sich die Menge des Hydrogen-

Gases zum Oxygen-Gase bei Platina-Spitzen, wie 23 zu 11, bei Goldspitzen, wie 23 zu 7.

Die Ursache des Unterschiedes scheint darin zu liegen, dafs selbst im reinsten destillirten Wasser ein Theil des Oxygens an der Spitze aus Gold in sogenannten mineralischen Purpur sich verwandelt, folglich nicht, wie bei der Platina-Spitze, als Gas erscheint.

Ferner fand ich, dafs die Dicke der Spitzen im Wasserbehälter auf die Gas-Entbindung den augenscheinlichsten Einfluſs verräth. Dickere goldene Spitzen nämlich vermitteln unter übrigens gleichen Umständen offenbar mehr Gas, als dünnere. Reicht die Dicke der Spitze an das Drittel einer Pariser Linie, Fig. 3 u. 4, so scheint sie vollkommen hinreichend; wenigstens würde ich nicht rathen, die Spitzen viel dicker zu machen, weil alsdann die Gase sich als Bläschen rings um die Spitzen ansetzen, und mehrere Secunden verstreichen, ehe bei einer hinreichend starken electrischen Säule die Gasarten Springbrunnen ähnlich in die Höhe sprudeln.

Ueber den Einfluſs der Entfernung der Spitzen von einander auf die Menge der erscheinenden Gase fand ich mittelst meines Gasometers, dafs, wenn unter übrigens gleichen Umständen die beiden von einander entferntesten Stifte, d. i. Fig. 2, A u. 9, in Anspruch kommen, 45 Mafs Hydrogen-Gas erscheinen, da in gleichem Zeitraume nur 21 Mafs erscheinen, wenn zwei der einander nächsten Spitzen, z. B. Fig. 2, R und S, in Anspruch kommen.

Nun stehen die Spitzen, Fig. 2, A—9, volle $7\frac{1}{2}$ Zoll weit von einander, da die Spitzen, Fig. 2, R. u. S, hingegen nur $\frac{1}{4}$ Zoll von einander stehen.

Folglich entbinden die sich 5omal näheren Spitzen, Fig. 2, R. und S, noch nicht einmal doppelt so viel Gas, als die entferntesten Spitzen, Fig. 2, A u. 9.

Auf die Schnelligkeit des Anfangens der Gas-Entbindung scheint übrigens dieser Unterschied der Entfernung der Spitzen von einander keinen merklichen Einfluſs zu äuſsern. Wenigstens konnte ich keinen Unterschied finden, ich mochte die Gas-Entbindung durch die einander nächsten, oder durch die von einander entferntesten Spitzen beginnen lassen. In einem, wie in dem andern Falle, erscheint die Gas-Entbindung gleichzeitig, nicht früher, nicht später.

Bemerkungen über die Communications-Drähte.

Tafel V u. VI, Fig. 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11.

Zu Leitungs- oder Communications-Fäden zwischen den Spitzen im Wasserbehälter und den Schluſsstiften bediente ich mich blos messingener, oder kupferner Drähte, weil sie mir nie ihren Dienst versagten, überall zu haben sind, nicht sobald, als die ohnehin weniger geschmeidigen eisernen oxydirt werden, auch nicht so gar leicht, wie gleich dicke bleierne zerbrechen oder zerreiſsen. Indessen verdiente es noch genauere Prüfung, *ob* irgend ein Metall und *welches* unter den Metallen schneller, als das andere, das electrische Agens durch groſse Streken leite.

Zur Berechnung der *Geschwindigkeit*, mit welcher sich das electrische Agens bewegt, reichten freilich meine beschränkten Versuche nicht hin, bis jetzt noch einen Unterschied zu bemerken, die Com-

munications-Drähte mochten nur einen, oder mehrere tausend Fuſs Länge haben.

Es wäre vielleicht für die Theorie der Electricität höchst interessant, durch genaue ins Groſse gehende Versuche, die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit welcher sich das electrische Agens durch solche Leitungsdrähte hin bewegt, und wie sich die Geschwiudigkeit der Electricität zur Geschwindigkeit z. B. des Lichtes verhält. Solche rein wissenschaftliche Untersuchungen würden aber freilich die Vereinigung mehrerer Physiker, so wie vielleicht nicht unbeträchtliche Kosten erheischen; denn, welche Subtilität zu diesen Untersuchungen erforderlich seyn mögte, erhellt schon daraus, daſs man im eigentlichen Verstande des Blitzes Schnelle zu messen hätte *i*).

i) Es ist mir nicht unbekannt, daſs treffliche Physiker vor mehr, als einem halben Jahrhundert über die Geschwindigkeit der Bewegung der auf die sonst gewöhnliche Art durch Reibungs-Maschinen erregten Electricität eigene Versuche anstellten. Allein nirgends finde ich diese Versuche so weit getrieben, daſs sie zu bestimmten Resultaten führten; denn weder

Gray, welcher die Electricität durch einen Draht von 700 Fuſs leitete; noch *Du Fay*, welcher sie durch - - - 1256 -
oder *Le Monnier*, welcher sie - - - - 5700 -
noch *Watson*, welcher sie - - - - 12276 -

d. i., durch mehr als zwei englische Meilen leitete, vermochte, auch mit den besten Uhren, das Zeiträumchen zu bestimmen, welches die Electricität brauchte, um diese Längen zu durchlaufen. In dem nämlichen Augenblicke, wo diese Männer den electrischen Funken dem einen Ende des Drahtes mittheilten, schien ihnen auch schon der

Um meinerseits wenigstens durch einen überzeugenden Versuch augenscheinlich darzuthun, dafs in Rücksicht des leitenden Drahtes, der Unterschied der Länge zwischen 2 Fufs und 2000 Fufs nicht bemerkbar ist (ungeachtet der Verstand die Gewifsheit giebt, dafs allerdings ein Unterschied Statt haben müsse), so habe ich um einen Glascylinder einen 2248 baier. Fufs langen Draht gewunden, welchen die Wirkung der electrischen Säule durchlaufen mufs, um von der Säule bis zum Alphabete im Wasserbehälter zu gelangen, und zum Beispiele zu dienen, dafs die Gas-Entbindung, dieser beträchtlichen Länge des Drahtes ungeachtet, eben so schnell zu beginnen scheint, als wenn jene Wirkung sich nur durch zwei Fufs hin zu erstrecken hätte.

Da ferner es manchem frappanter scheinen sollte, wenn ein solcher 2000 Fufs langer Draht sich durch mehrere Zimmer und Gänge hin erstreckt, und doch blitzschnell durch ihn die Wirkung erfolgt, so wäre dagegen zu bedenken, dafs ein solcher, um einen Cylinder gewundene Draht den Vortheil gewährt, dafs sich der Moment des Schliefsens der electrischen Kette, so wie der Moment des Beginnens der Gas-Entbindung bequem, und leicht auf der Stelle wahrnehmen läfst, ohne eben ein paar genaue astronomische Uhren und mehrere zugleich Beobachtende zu erfordern.

Schlag am andern Ende desselben zu erfolgen. *Watson's* Versuche ergeben wenigstens, dafs sich die Electricität ohne Vergleich schneller, als der Schall einer losgelassenen Flinte bewegt.

Sowohl um die unmittelbare, alle Wirkung vernichtende Berührung, als unvermeidliche Verwirrung von 35 einzeln neben einander liegenden Drähten zu verhüten, zugleich dieselben in den kleinsten Raum zusammen zu bringen, und gerade, wie ein einfaches Seil, zu behandeln, und doch zugleich alles Uebersprungen der Electricitat von einem Drahte zum andern zu verhüten, war die Isolirung jedes einzelnen Drahtes nothwendig. Diese Isolirung erreicht man durchs Ueberspinnen mit Seide so vollkommen, dafs man sogar nachgehends dieses aus 35 Drähten bestehende Seil mit einem Firnifs stark überziehen kann, somit vor aller Oxydation aufs dauerhafteste zu schützen vermag.

Bewunderungswürdig scheint es wahrlich, wie durch ein solches Seil 35 abgesonderte Wirkungen der Electricität ohne einige Störung erfolgen!

Ja; wie sehr erweckt nicht ein solches Seil das Nachdenken selbst eines Physiologen, wenn er an ihm wahrnimmt ein grob sinnliches Analogon eines Nervenstranges, dessen einzelne Fäden auf gleiche Weise jeden erhaltenen Empfindungs-Eindruck im Allgemeinen, so wie den des kleinsten electrischen Fünkchens im Besondern, isolirt und ungestört bis ins Gehirn fortpflanzen.

Bemerkungen über die Schlufsstäbchen.

Taf. V u. VI, Fig. 9, 10, 11 verkleinert; Fig. 5 in vollständ. Gröfse.

Die Schlufsstäbchen sind mit kegelförmigen Kanälchen versehen und passen mit den eingeschliffenen gleichfalls kegelförmigen Zäpfchen 6 und 7 der electrischen Säule genau zusammen, theils, um dadurch dem Schliefsen der Kette Genauigkeit und Stätigkeit zu

verschaffen, theils um durch die beständige Reibung alle Oxydation zwischen den hier zusammenzubringenden Metallen abzuhalten, und die Wirkung unfehlbar zu machen, da es bekannt ist, wie wenig Oxyd an solchen Stellen die electrische Wirkung zu unterbrechen vermag.

Man könnte gar leicht an dieser Schlufsstäbchen Reihe eine Tastatur anbringen, um gerade wie auf einem Claviere durch's Eindrücken eines an einem Clavis befestigten Zäpfchens in das Kanälchen des Stäbchens die electrische Kette zu schliefsen, und mittelst der hierdurch erfolgenden Gas-Entbindung die Buchstaben zu bezeichnen. Doch müfsten alsdann in jedem Schlufsstäbchen zwei Kanälchen gebohrt, und doppelt so viel Zäpfchen als Schlufsstäbchen, d. i. zu den 35 Stäbchen 70 Zäpfchen vorhanden seyn. Der erste (so wie alle übrigen) mittelst einer Feder zurückspringende Clavis könnte das Hydrogen-Zäpfchen für A, der zweite Clavis das Oxygen-Zäpfchen für A, der dritte Clavis das Hydrogen-Zäpfchen für B, so wie der vierte Clavis das Oxygen-Zäpfchen für B u. s. f. in das mit ihm zusammenpassende Kanälchen beim Aufdrücken des Fingers bringen.

Bemerkungen über die electrische Säule.

Tafel VI.

Was die electrische Säule oder den Electromotor betrifft, so ist deren Einrichtung und Handhabung so allgemein bekannt, dafs ich nichts zu bemerken wüfste, als dafs zum telegraphischen Gebrauche jede Einrichtung derselben dienlich ist, welche nur eine mehrere Monate lang andauernde Wir-

ang zusichert. Breitplattig braucht eine solche äule wenigstens nicht zu seyn, weil mir mein Gasometer bewies, dafs sechs meiner gewöhnlichen Glieder (der jedes aus einem Brabanterthaler, Filz, und inem 52 Gran leichtern Zinkscheibchen besteht), chon mehr Gas zu entbinden vermochten, als fünf Glieder der grofsen, sechs und dreifsig quadratzolligen Batterie unserer Akademie.

Allgemeine Bemerkungen über die Vorzüge eines electrischen Telegraphen vor den bisher gewöhnlichen.

1) Hängt ein solcher electrischer Telegraph nicht lediglich vom Tageslichte und vom heiteren Himmel ab, sondern kann beständig, Nachts eben so gut, als beim Tage, kurz, in jedem beliebigen Augenblicke gebraucht werden. In dieser Hinsicht allein leistet er schon doppelt so viel, als ein gewöhnlicher Telegraph, welcher bekanntlich nur bei Tage zu gebrauchen steht.

2) Stört die Wirkung eines electrischen Telegraphen keine Dämmerung, keine trübe Witterung, kein wolkiger Himmel, kein Nebel, kein Regen, Schnee, Rauch, kein Staub oder Wind. Rechnet man für unsere Gegenden nur 121 oder ein Drittheil des Jahres für trüb, d. i., für den gewöhnlichen Telegraphen unbrauchbare Tage, so kann er zusammengenommen mit der vorhin bemerkten nächtlichen Anwendung weit mehr, als noch einmal so viel leisten.

3) Da der electrische Telegraph nun vollends wei Buchstaben zu gleicher Zeit anzeigt, so leistet r auch hiedurch, allein schon wieder doppelt so

der vollständigen Ladung des langen Leiters durch Mittheilung, von diesen 100 Graden so wenige wie möglich verlieren, wenigstens wird der Verlust sicher nie über die *Hälfte* der Spannung gehen dürfen. Besser wird es seyn, wenn er nur $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, und noch weniger, beträgt. Die Ladung oder Electrisirung des sehr langen Leiters darf auch niemals anders, als schlechterdings nur mittheilungsweise geschehen daher die electrische Batterie nie auf gewöhnliche Art durch ihn entladen werden wird, sondern indem man ihre äussere Belegung mit der feuchten Erde, oder besser einem Bache oder Fluße, und zwar durch pinselartig in demselben aus einander gehende Leiter, verbindet und dann blos die *innere* Belegung mit dem sehr langen Leiter berührt. Die interessantesten Beobachtungen wird man übrigens hier sogleich bei der *Batterie selbst* noch zu machen vorfinden. Denn die Zeit, binnen der *sie* auf ihren Rückstand von Spannung zurückkommt, ist von selbst der gleich, binnen welcher der ganze *lange Leiter selbst* am äussersten entgegen gesetzten Ende zu dieser Spannung gekommen ist. Dieſs sind Beobachtungen, die bei Anwendungen von *Volta*ischen *Säulen hinwegfallen* würden.

Aber ich meine, daſs mit den so wichtigen Verſuchen in Rede, die, streng genommen, noch *gänzlich* fehlen, sogleich noch ein zweites Interesse von Werth verbunden seyn könne. Es ist die Geschwindigkeit des *Schalles* in denselben Körpern, an welchen man die Geschwindigkeit der *Electricität* erfahren will, und die Frage: ob nicht *beider* Geschwindigkeiten, zunächst in *festen* Leitern, *genau dieselben* seyen? — Die neueren Forschungen in der

Physik haben ausserordentlich viel zur Verwahrscheinlichung einer *bejahenden Antwort* auf diese letzte Frage geliefert, und da gröfstentheils ich selbst es war, der diese Untersuchungen führte, so ist es mir zu verzeihen, wenn ich ihre Resultate besonders bestätigt oder widerlegt wünsche.

Was nämlich im Innern schwingender Körper während ihrer Schwingung vorgeht, ist ganz bestimmt, eine Reihe oscillatorisch abwechselnder, entgegengesetzter, *electrischer Processe*; und die Fähigkeit zur Fortleitung *jener Schwingungen*, und damit des *Schalles* oder *Tones* selbst, scheint unmittelbar an die Fähigkeit zur Fortleitung dieser *electrischen* Processe gebunden zu seyn. In diesen selbst aber ist wiederum nichts in Thätigkeit, und nichts bedarf einer Fortleitung, als die zu ihnen gehörigen *Electricitäten*. Es schien demnach höchst natürlich, dafs *Schall* - und *Electricitäts*geschwindigkeit in Körpern, fürs erste in festen, genau dieselben wären. — Ich sagte: fur's erste in festen; vielleicht fügt die Folge hinzu: in festen *Leitern*, wie etwa z. B. *Metalle*; — nämlich, wenn wir die Körper blos nach dem betrachten, und für beyde Fälle vergleichen wollen, was sie vor und nach, nicht vielmehr nach dem, was sie *während* des Processes sind und was nicht blos wahrscheinlich äusserst verschieden von jenem seyn kann. So z. B. hat die Erfahrung es schon gelehrt, dafs schlechtere Leiter, *während sie in schnellen Schwingungen begriffen* sind, sehr viel bessere Leiter sind, als *vorher*, und wieder *nachher*.

Uebrigens hat man bekanntlich nicht mehr zu fürchten, dafs für die Electricität eine viel zu *lang-*

same Geschwindigkeit herauskommen würde, wenn sie blos der des *Schalles* in den gleichen festen Korpern gleich seyn sollte. Nach den letzten schönen Versuchen von *Biot* (Memoires d'Arcueil, T. II.) pflanzt sich der Schall durch eine Strecke von Gufseisen von 488 Toisen = 2928 par. Fufs in der kurzen Zeit von 0, 26 bis 0, 29 Sekunden fort, was für eine Strecke von 24000 par. Fufs blose 2,25 Sekunden geben würde. Und noch kein electrischer Versuch ist mir bekannt, aus welchem sich für die *Electricität* eine weit gröfsere Geschwindigkeit ergeben könnte. Auch werden *directe* Versuche zur Entscheidung *äusserst einfach* seyn können. Ladet man z. B. einen langen dünnen Draht, etwa von 12000 Fufs Länge, (der auf oben mit kleinen Isolatorien versehenen Stangen in gerader Richtung fortgeführt ist) auf die oben erwähnte Weise von einer electrischen Batterie aus, so wird beim Beginnen der Ladung auch ein electrischer *Schall*, (*Knall* oder dergleichen) statt haben und er fällt unmittelbar in den Augenblick der beginnenden Ladung. Wahrscheinlich wird am andern Ende des Drahts ein dort angebrachtes Electrometer in dem Augenblicke zu divergiren beginnen, (oder vielleicht und wahrscheinlich, weil der *erste* Anfang der Divergenz gewöhnlich der Beobachtung entgeht, sogar ein wenig *später*), als in welchem auch jener Schall, Knall, oder s. w., an diesem andern Ende ankommt; und könnte der Draht von Gufseisen seyn, so liefse sich die Zwischenzeit zwischen erster, mit *Schall* verbundener, *Ladung* des Drahtes, und erster *Electrometerdivergenz* am *andern* Ende desselben, die *wieder* mit *Schall* ver-

bunden seyn würde, schon *jetzt* auf etwa 1,125 *Secunden* bestimmen.

Hätte sich auf solche Weise der hier aufgestellte neue Gesichtspunkt gerechtfertiget, so würden dann *weitere* Versuche über die Geschwindigkeit der Electricität in festen und auch andern Körpern gewissermassen zu völlig *akustischen* werden, und man würde dann über die relativen Geschwindigkeiten der Electricität in festen Leitern etc. mit eben so wenig Apparat auf dem. blofsen Zimmer schon entscheiden können, wie *Chladni* z. B über die des Schalles. Einige sehr einfache Formeln würden die Mittel zur Berechnung des Resultats vollenden. —

Längst verdiente die innige Verwandtschaft von Electricität und Schall eine strengere Revision, und mit einem *Gesetze* ihres physischen Verkehrs wäre ohne Zweifel gewonnen. Schon 1800 wurde ich überrascht, bei *Morgan* die verschiedenen Gasarten die *Electricität* genau im nämlichen Verhältnifs isoliren zu sehen, in welchem bei *Chladni* den *Schall*, und seitdem bin ich auf den physischen Zusammenhang beider fortdauernd aufmerksam geblieben.

Bei dieser Veranlassung erlaube ich mir noch einen Gedanken, dem ich nichts weniger als einen besonderen Werth beilege, zumal schon *Biot* ihm sehr nahe war. Sollte es nach so vielen Versuchen, das Fern*schreiben* zu cultiviren, nicht interessant seyn, auch dem Fern*sprechen* neue Aufmerksamkeit zu widmen? — Die *ausserordentlich vollkommene* Fortleitung von Schall, Wort und Rede, durch metallische Leitungen, die zu gleicher Zeit

auch so *schnell* geschieht, scheint allerdings einer praktischen Verwendung fähig zu seyn. Es ist Aussicht da, dafs noch *ganz leise* gesprochene Worte *), durch viele Meilen lange ganz einfache Drahtcontinuen fortgepflanzt, am andern Ende der Leitung noch vollkommen vernehmbar anlangen. Die Drähte hierzu können vielleicht äusserst dünn seyn; haben nirgends nöthig isolirt zu seyn; für jede Station wird nur einer erfordert; und Niemand wird zuhören können, der sich nicht Gelegenheit verschafft, unterweges zum Drahte selbst kommen zu können. Bei gröfsern Entfernungen, als Viertelstunden, Meilen u. s. w., würde auch der zweite, oder der Nachschall, welcher durch die *Luft* nachkommt, wo diese nämlich freie Continuität daneben hat, vermuthlich ganz wegfallen. Am ersten aber wäre ohne Zweifel zur Communication bei kleinen Entfernungen, etwa wie man sie in Städten von einem Gebäude zum andern etc. wünschen könnte, Nutzen daraus zu ziehen. Die Zuleitungen können hier hinlänglich verborgen, und sicher gestellt werden, und noch sehr bedeutende Abweichungen vom geraden Wege der Leitung würden wenig oder nicht schaden. Keine Correspondenz in die Ferne würde so wenig umständlich und kostspielig seyn, als diese, und auch so schnell geschehen als diese, denn die dazu nöthige Zeit ist im Ganzen durchaus nicht

*) Oder, noch näher *Biot's* Versuchen, verabredete, durch Anschlagen an die Metallleitung gegebene, gleich Worten verständliche, Zeichen.

d. H.

gröſser, als die zu einem gleich weitläuftigen Gespräche, denn es ist buchstäblich ein Gespräch, was hier geführt wird, und dem dennoch Niemand zuhört, als wer kann und will. Schon, um sich einen *Bedienten* oder *Boten* mehr zu ersparen, würden solche Verbindungen zwischen Häusern, die viel Verkehr mit einander nöthig haben, vielleicht von Nutzen seyn. Und von Bureau zu Bureau, oder Aehnlichem zu einander, geleitet, würden solche einfache Schallleitungen häufig ein vortreffliches Mittel seyn können, um sich schnell des nöthigen Raths zu erholen, noch dazu, da es keineswegs nöthig ist, daſs der, der durch sie hören will, sein Ohr etwa beständig unmittelbar am Ende der Drahtleitung habe, sondern es genügt, sich eben nur in der *Nähe* ihrer Endigung an einem sonst ruhigen und stillern Orte zu befinden. Das Sprechen mit einander in solchen Entfernungen scheint nicht umständlicher zu seyn, als ein gewöhnliches bequem geführtes Gespräch auf dem Zimmer, und, vorausgesetzt, daſs der Gedanke überhaupt einige Cultur verdiene, würde man wohl zuletzt, wenn es gefällt, einfache und wohlfeile Vorrichtungen angeben können, um ganze geheime Rathssitzungen, oder einen ganzen Kriegsrath halten zu können; ohne daſs die Mitglieder desselben nöthig hätten, zuvor an *Einem* Orte versammelt zu seyn. Dann würden sie auch *noch dazu erst* im *strengsten* Sinne *geheime* Sitzungen seyn.

Soll ich diese Abschweifung für den Fall entschuldigen, daſs dieses Gedankenspiel nichts ist als — Gedankenspiel? Ich wüſste nichts anderes zu thun, als zu ersuchen, blos *Biot* in den *Memoires d'Arcueil* selbst nachzulesen.

III. Nachschreiben des Herausgebers.

Die gewöhnlichen Telegraphen, welche in unsern Tagen angewandt werden, waren, dem Wesen der Sache nach, schon den Alten bekannt *). Wenn aber an die Stelle der einzelnen Lärmstangen eine Verbindung mehrerer, zu vielfachen Zeichen geeigneter, unter dem Namen der Telegraphen trat: so geziemt es sich, auch die nächtlichen durch Feuer gegebenen telegraphischen Zeichen der Alten gleichen Schrittes zu vervollkommnen und mehr im Kleinen bezeichnend zu machen, während jene mehr im Grofsen andeuteten. Abgesehen von dem, was durch zweckmäfsige Beleuchtung der Telegraphen selbst bewirkt werden kann: so kennt man zu geographischem Gebrauche die Mittel, weithinstrahlendes Licht zu erregen **). Eine Vorrichtung, um fünf

*) In *Busch* Handbuche der Erfindungen Th. 7. so wie in *Krünitz* ökonomisch-technol. Encyklopädie Th. 53. findet man die Belege hiezu gesammelt. Der Urheber der neueren Telegraphie aber ist *Bergsträfser* durch die Schrift? „Ueber sein am 21. Dec. 1784. angekündigtes Problem einer Correspondenz in ab- und unabsehbaren Weiten der Kriegsvorfälle, oder über Synthematographik, Hanau 1785.

**) In einem chemischen Journale verdient bei dieser Gelegenheit das indianische Weifsfeuer erwähnt zu werden, welches eine Zeit lang sehr geheim gehalten wurde. Man bereitet zu Erregung desselben ein Pulver aus 24 Theilen Salpeter, 7 Theilen Schwefelblumen und 2 Theilen rothen Arsenik. Die Engländer verkauften sonst dasselbe den französischen Astronomen in höl'ernen Büchsen. „Das Feuer einer solchen Büchse von 10 Zoll Durchmesser und

bis sechs in einem bestimmten Abstande befindliche kleine weifsfunkelnde Blickfeuer entweder einzeln, oder in verschiedenen Combinationen und geometrischen Figuren abzubrennen, würde hinreichen, um bei Nacht eben so vollständig zu bezeichnen, als es bei Tage mit dem Telegraphen geschieht. Bei nicht zu weiter Entfernung des telegraphischen Abstandes wäre schon die gemeine Feuerwerkerey im Stande durch Racketenflug u. s. w. ungemein vieles anzudeuten.

Der electrische Telegraph gehört zu einer ganz anderen Gattung der Fernschreiberey. Er sucht die Aufgabe zu lösen, sich an Orten verständlich zu machen, wohin weder des Auges Blick, noch der Donner der Kanonen dringt, sey es durch zwischen-

---

4 Zoll Höhe, welche der General *Roy* bei *Ore* an der englischen Küste angezündet hatte, sah Hr. *Mechain* zu *Montlarbers* auf der französischen Küste, eine Entfernung von 40 Seemeilen, bei bedecktem und neblichtem Himmel und durch einen von Zeit zu Zeit fallenden Regen, mit bloßen Augen." — „Eine ähnliche Büchse, welche Hr. *Legendre in Dünkirchen* abgebrannt hatte, sah der Graf *Kassini* auf dem *Kap Blanc-nez* mit bloßen Augen so deutlich, wie die Venus in ihrem größten Glanze; obgleich die Entfernung 20000 Toisen beträgt." (S. *Zachs* monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- u. Himmelskunde Jul. 1807. S. 13 u. w.) Das Pulver entzündet sich übrigens so schnell wie Schiefspulver, jedoch ohne Explosion, aber mit der hellesten, von etwas (seitwärts zu vermeidenden) Rauch begleiteten, Flamme zur Augenblendung aller Umstehenden, welche dieselbe Empfindung haben, als ob sie in die Sonne geblickt hätten.

gelegene Hindernisse, oder durch die Weite des Orte gehemmt. Wenn übrigens bei den gewöhnlichen telegraphischen Vorrichtungen der Kanonendonner es ist, welcher die Aufmerksamkeit der Telegraphenwächter erregt, so ist ein ähnliches allerdings durchaus nothwendiges Erregungsmittel auch bei dem electrischen Telegraphen denkbar, obgleich *Sömmerring* nichts hievon sagt. Denn wie leicht ist es nicht, mit jener Säule eine Batterie in Verbindung zu bringen und jegliches Paar von den leitenden Drähten, bei gehöriger Vorrichtung, zu benützen, um jedesmal vor dem Anfange der Zeichensprache einige in dem Zimmer des entfernten Beobachters dazu stets sorgfältig im geladenen Zustand erhaltene Volta'sche Pistolen loszuschieſsen, welches Zeichen dieser als Merkmal der Aufmerksamkeit, zu erwiedern haben würde. Verbindet man hiemit noch die Uebereinkunft, zwei Volta'sche Batterien, eine sehr starke und eine auffallend schwächere zu gebrauchen und die Wirkung beider, der einzelnen sowohl als verbundenen, dem nun aufgeregten Beobachter vor Eröffnung der Unterhaltung durch die Gasentbindung bemerklich zu machen; so sieht man, daſs hiedurch sogleich zwei ja dreimal so viel Zeichen als vorher gewonnen sind, indem man entweder die starke oder die schwache Säule, oder, wenn man will, auch beide in Verbindung anwenden kann. Nimmt man noch hinzu, daſs man die Gasentbindung an jedem Drahte entweder 5, oder 10 oder 15 - 30 Secunden lang kann dauern lassen, daſs sie im anhaltenden Strome, oder in kurzen abgebrochenen Impulsen erfolgen, ja daſs man auch beide Wirkungsarten, nach mannigfaltigen verabredeten Com-

binationen in Verbindung bringen kann: so sieht man leicht eine solche Fülle von Zeichen als möglich ein, welche schon durch die gewöhnlichen zwei Polardrähte gegeben werden können, dafs man, so ferne der Wohlfeilheit dieß Opfer gebracht werden soll, statt 35 Drähte nach *Sömmerring*'s Weise nöthig zu haben, sicherlich blofs mit zweien auszureichen hoffen darf*). Der Beobachter, der seine Aufmerksamkeit nur auf einen Polardraht zu richten hat, kann desto feinere Zeichen verstehen und die Secundenuhr, die er neben sich haben mufs, erfordert weniger Aufmerksamkeit, als dazu nöthig ist, um 35 Drähte zu überblicken und dabei nicht durch anhängende Gasbläschen, die sich erst späterhin (oft viele Secunden nach Aufhebung der Kette) losreissen, getäuscht zu werden.

Wer diese electrischen Telegraphen wegen der Schwierigkeit ihrer Anlegung verschmäht, den erinnern wir an die kräftigen, fast übermüthigen und eben dadurch so grofsen Anlagen und Werke der Alten und er wird eingestehen, dafs solcher Einwurf nur dann gelten könnte, wenn von einer Zeit die Rede wäre, die wenig Freude an Ueberwindung grofser Schwierigkeiten findet, so ferne nicht nahe Ausbeute der Lohn ist. Viel bedeutender ist die Einwendung, dafs nach Besiegung aller Schwierigkeiten, ein solcher Telegraph doch baldiger Zerstörung unter-

*) am leichtesten durch Bezifferung der Buchstaben (nach zweckmäfsiger, nicht gerade alphabetischer, Anordnung), wobei ein 3 Secunden lang dauernder Gasstrom den 3 Buchstaben, ein 12 Secunden lang dauernder den 12 u. s. w. bezeichnen würde.

worfen seyn würde durch Naturkräfte theils, theils durch Menschenhand. Es wird aber wohl minder schwer seyn, diesem Uebelstande zu begegnen, wenn man, wie ich vorschlug, nur mit zwei polarischen Leitern zu thun hat, die dann um so kräftiger und dauerhafter verfertiget werden mögen. Auch könnten diese zuvor geflissentlich von aussen etwas überoxydirt und dann, mit einem dicken sich fest in das Drahtgeflechte einlegenden Firniſs bekleidet*), wodurch sie gegenseitig isolirt würden, in ein von der Natur gebildetes Bett, wo es füglich moglich ist, in den Schlamm der Flüsse nämlich, hinabgesenkt werden, um sie der zerstörenden Menschenhand zu entziehen, wobei die Flüsse, zur Verbindung der Menschen, nicht zur Abgrenzung der Länder geschaffen, ihrem natürlichen Zwecke gemäſs benützt würden.

Indeſs ist ja hier nicht sogleich von Verbindung sehr entlegener Orte durch einen einzigen electrischen Telegraphen die Rede. Es können fürs Erste z. B. blos entferntere Theile einer Festung oder nahe gelegene Festungen selbst, da beim Festungsbau ohnehin viel gegraben wird, dadurch in Verbindung gebracht werden; oder wenn solche Metalldrahtgeflechte geheim genug, (so wie ja auch Minen geheim bleiben müssen) in mehrere der Festung benachbarte Orte geleitet werden könnten: so wäre es durch diese electrischen Telegraphen auch wohl möglich, hinter

*) Man könnte etwa 1/4 – 1/2 Zoll dicke Geflechte des stärksten Messingdrahtes nehmen, wie man sie hier zu Blitzableitern mit Vortheil anwendet, weil hiebei *streng* continuirliche Leitung ist. Der überfirniſste Leiter könnte mit in Oel gekochten Stricken fest umwunden seyn.

am Rücken des Feindes, ohne dafs er es gewahrt, richtige Nachrichten in die Festung zu bringen.

Doch was man auch über die Möglichkeit oder Unmöglichkeit einer Gewinn bringenden Benützung der electrischen Telegraphen sagen mag: höchst interessant bleibt *Sömmerring's* Idee immer. Wer schätzt nicht die herrliche Erfindung der Luftschifffahrt? Und dennoch was ist bisher anderes hierin geschehen, als dafs der Versuch *Lichtenberg's*, welcher bekanntlich zuerst Seifenblasen mit brennbarer Luft gefüllt zum Scherze vor seinen akademischen Zuhörern aufsteigen liefs, im Grofsen ausgeführt wurde vor der staunenden Menge? Vom Nutzen für das Leben kann hiebei noch nicht entfernt die Rede seyn; und sinnreicher als alle Luftbälle ist sicherlich *Degens* Flugmaschine, und bleibt schätzenswerth, so wenig nutzbar sie auch jetzt oder künftighin seyn mag *).

*) Auch in England erregte *Degen's* Erfindung Aufmerksamkeit. *Nicholson* theilt in seinem Journale, was ich hier gelegenheitlich erwähnen will, einen Brief des Herrn *Cayley* mit, welcher Berechnungen anstellte, was wohl durch Dampfmaschinen, bei vereinfachter Einrichtung, zur Flügelbewegung geleistet werden könne (s. Bibl. britann. 1810. Julius S. 199—215.) Uebrigens erinnert mich die Masse einer Dampfmaschine, welche hier in die Luft empor getragen wird im Flug (zunächst blos im Geistesflug) zufällig an *Prechtl's* ihr an Gewicht ziemlich vergleichbaren Luftball aus verzinntem Eisenbleche, der, nach seinem Vorschlage, ein für allemal mit brennbarer Luft gefüllt werden soll in der Wanne des Oceans, und ich frage dabei gelegenheitlich, was wohl, ohne so grofse Anstalten, mit dem bekannten Papiermachée auszurichten seyn möchte, da eine Kugel daraus bei mäfsiger Dicke sicherlich wohl im Stande wäre, luftleer gemacht (durch die Luft-

Ich komme auf Abschweifungen; aber wenn es der Leser vergönnt, so erlaube ich mir zum Schlusse noch eine einzige.

Wenn man die Fernschreiberei zu vervollkommnen trachtet, so sollte man auch einmal das gewöhnliche Schreiben, worin seit Jahrhunderten kein wesentlicher Fortschritt geschah, zu vervollkommnen suchen. Die bisher gemachten Versuche beziehen sich gröfstentheils mehr auf Ersparung der Mühe des Abschreibens, als auf Vervollkommnung des Schreibens selbst. Die Vorrichtung zur Doppelschreiberei, wodurch im Pulte das auf demselben Geschriebene nachgeschrieben werden soll, verdient noch kaum einer Erwähnung. Eben so wenig ist die Methode zu empfehlen, abfärbende schwarze Blätter zwischen das Schreibpapier und das höchst feine durchsichtige Löschpapier (sogenanntes Copirpapier, auf dessen einer Seite blos die Schrift lesbar ist) zu legen, über welches letztere man mit einem Stifte die Züge macht, weil der hiedurch erreichte Gewinn einer Doppelschrift durch die verminderte Schnelligkeit im Schreiben gar sehr beeinträchtiget wird. Zweckmäfsiger in

---

pumpe entweder, oder bei Benutzung des Asbestes unserer Gebirge, durch äussere Erhitzung) einen ungeheuren Luftdruck auszuhalten. Leicht könnte dann die Luft in der Kugel in einem verdünnten Zustand erhalten werden, so dafs diese, nach dem Aussteigen des Luftschiffers, sogleich aufwärts strebete und dann wenige Züge der Pumpe hinreichend wären, die neue Reise möglich zu machen. Prechtl's Wunsch, den Ball zum Fluge immer bereit zu haben, ohne die Füllung von Anfang an zu beginnen, wäre vielleicht in der Art erreichbar.

dieser Hinsicht könnten die bekannten Copirmaschinen der Engländer scheinen, so unvollkommen sie auch bei ihrem so hohen Preise*) noch sind und so sehr dieselben, wie überhaupt alle Versuche der Art, den Namen eitler Spielereien verdienen in Vergleichung mit dem, was der Steindruck leistet, welcher eine neue schöne Zierde ist in dem Kranze deutscher Erfindungen. Wie wichtig er gerade von dieser Seite im gröfseren Geschäftsleben sey, ist bekannt; aber wenn es gelingt, die schweren zur Aufbewahrung unbequemen Steinplatten durch irgend eine neue Art zweckmäfsigen Steinpergamentes entbehrlich zu machen: so wird derselbe auch für das Privatleben wichtig werden. Die Leichtigkeit, mit welcher von getrockneten Pflanzen die zartesten Abdrücke gemacht werden können, ohne irgend eine Presse dabei nöthig zu haben, läfst sogar auf noch viel einfachere Methoden rathen, durch welche vielleicht ohne alle weitläuftige Vorrichtungen jeglicher in den Stand gesetzt werden könnte, seine schrift-

*) Man kann die Ausgabe für diese Copirmaschinen ersparen, wenn man nur der Tinte ein wenig mehr Eisenvitriol, als an sich nöthig ist, und dem Wasser, womit das feine Copierpapier befeuchtet wird, etwas Galläpfelabsud beisetzen will. Nur ist es dann nöthig, über das in eben der Art, wie bei der Copirmaschine, aufzulegende Copirpapier mit einer sehr warmen Platte hinzufahren, damit der Abdruck sogleich trocken werde und die Buchstaben nicht ausfliefsen. Dieses Verfahren gewährt noch dazu den Vortheil, dafs man nach Wochen, vielleicht nach Jahren, eine Schrift abdrucken kann, wodurch zugleich die gelblich gewordene Tinte wieder schwarz wird, während man bei der Copirmaschine das Abdrucken kaum einen oder zwei Tage lang verschieben darf.

lichen Aufsätze auf die leichteste Art zu vervielfältigen.

Indefs alles Bisherige bezieht sich blos auf Entfernung des lästigen Abschreibens, nicht auf Vervollkommnung des Schreibens unmittelbar. Letzteres beabsichtigte die Stenographie ohne viel Eingang zu finden, so unverkennbar auch der Vortheil ist einer Vereinfachung der Schriftzüge, welcher jedoch durch die Mühe bei dem Lesen einer nicht recht sorgfältig gemalten stenographischen Schrift verkümmert wird. Die Idee *Sömmerring's*, dafs man Tasten bei seinem Telegraphen anbringen könne, veranlafst mich, einen Gedanken anzuführen, welchen ich längst hatte, aber noch nicht genugsam ausbildete, dessen flüchtige Erwähnung indefs bei dieser Gelegenheit verzeihlich scheinen mag, um vielleicht bessere Ideen zu veranlassen. Man denke sich über einer Linie einen unten breiten, aber oben scharf zulaufenden kleinen Strich. Es ist einleuchtend, dafs dieser 8 verschiedene deutlich zu unterscheidende Stellungen annehmen kann. Unter der Linie befinde sich ein anderer von derselben Art: so erhält man dadurch 16 verschiedene Zeichen und durch Combination beider ausserdem noch 64, demnach offenbar mehr sehr deutlich zu unterscheidende Zeichen, als wir zum Schreiben nöthig haben. Ich denke mir nun zwei unmittelbar über einander (etwa wie ganze und halbe Töne auf einem Claviere) befindliche Tasten. Auf jeder derselben sey an dem einen Ende eine Type zum Abdrucke eines solchen Striches angebracht, während sich auf der andern Seite, die mit den Fingern betastet wird, ein Stift befindet, bei dessen Verschiebung zugleich

jene Type, durch eine leicht angebliche Vorrichtung, unmittelbar beim Niederdrücken der Taste, in jede beliebige Lage gebracht werden kann *). Die Vorrichtung, um, mit Anwendung jenes vorhin erwähnten schwarzen bei einem Drucke abfärbenden Papiers, dessen man sich zur Doppelschrift bedient, jede solche Type einzeln und in Combination mit der andern auf einem Blatte abzudrucken und also jedes von den erwähnten 80 Zeichen hervorzubringen, ergiebt sich nun von selbst und man sieht bei einer Reihe solcher Tasten leicht die Möglichkeit ein, wie man, sie nach der Ordnung niederdrückend, nicht blos schneller als gewöhnlich, sondern auch, bei einer in die Augen fallenden Vervollkommnung der Einrichtung, zugleich zwei- drei- und vierfach schreiben könne. Die Schrift würde einer stenographischen ähnlich sehen, aber bei der Schärfe, welche sie als Typenabdruck haben würde, viel leserlicher seyn, als die meisten Handschriften.

Bekanntlich kann man schneller lesen, als sprechen; brächte man es nun dahin, durch Niederdrükkung mehrerer dazu, wie gesagt, vorgerichteter Tasten, nur mit der halben Geschwindigkeit zu schreiben, mit der ein geübter Clavierspieler Töne anschlägt: so könnte zuletzt vielleicht die Schnelligkeit der mündlichen Mittheilung durch die der schriftlichen noch übertroffen werden.

*) Wem dieſs noch zu umständlich scheint, der wird leichtlich Abänderungen finden; z. B. es können auf jeder Taste 5 kleine auf Federn ruhende über einander hervorstehende Typen seyn (wenn man will concentrische Ringe), von denen sich, gemäſs dem weniger oder mehr tiefen Niederdrücken der Tasten, 1, 2, 3. 4 oder alle 5 zugleich abdrucken, woraus nach obiger Angabe 35 Zeichen (also gerade so viele als nöthig sind, wenn man nicht auch einzelne Zeichen für oft vorkommende Sylben und Worte wünscht) entstehen.

Natürliches Schwefelkobalt.

Von W. Hisinger.

Uebersetzt *) von A. F. Gehlen.

A.

Seine Farbe ist weifsgrau, oder licht stahlgrau.

Es findet sich derb, in Nieren (Körtlar), die bisweilen einige glänzende Flächen haben, aber so unordentlich, dafs man keine bestimmte Krystallform angeben kann.

Der Bruch ist uneben und körnig, metallisch glänzend.

Vor dem Glühen wird es nicht vom Magnet gezogen.

Vor dem Löthrohr behandelt riecht es nach Schwefel, ohne merklichen Geruch nach Arsenik, wird dunkelgrau, und schmilzt zu einer Kugel, die auswendig schwarzgrau, inwendig weifsgrau, glänzend und spröde ist. Nach dem Glühen giebt es mit Borax ein dunkelblaues Glas, und einen weissen Regulus, der erst nach dem Glühen vom Magnet angezogen wird.

*) Aus Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi etc. 3ge Delen. 1810. p. 319-321. Dieses Erz ist in die neueren mineralogischen Systeme noch nicht aufgenommen. Vergl. dazu *Proust in Gehlen's* Journ. f. d. Chem. u. Phys. etc. Bd. 5. S. 59 fg.

G-n.

Es ist sparsam in Nya Bastnäs oder St. Görans Grube bei Riddarhyttan vorgekommen im gemeinen grünen Strahlkies und grünlichgelben Kupferkies.

Synonyme: Kobalt und Eisen, mit beigemengter Schwefelsäure; *Bergmann's* Sciagr. regn. min. §. 289. — Kobalt mit geschwefeltem Eisen, *Cronstedt's* Mineralogie §. 250. Kobalt mit Eisen und Schwefelsäure; *Brandt* K. Vet. Acad. Handlung, 1746. S. 119.

B.

a) Hundert Probirmark von diesem Kobalterz gaben zerrieben ein dunkel bleifarbiges Pulver. In verdünnter Salpetersäure erfolgte die Auflösung unter Aufbrausen und Entbindung von vielem Salpetergas; in der Flüfsigkeit erschienen Schwefelflocken, die bei fortgesetzter Erhitzung aber wieder verschwanden. Es wurde späterhin etwas Salzsäure zugesetzt. Die Auflösung war anfangs rosenroth, später fiel sie mehr ins Braune. Nach vollendeter Auflösung war ein weifses Pulver übrig, das in zufällig eingemengtem Quarz und Talk bestand, und 0,33 Pm. wog.

b) Durch die Auflösung wurde ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet, den man an zwei Tagen erneute. Es schied sich eine Menge schwarzbrauner Flocken von Schwefelkupfer aus, die ausgewaschen und gut getrocknet eine schwarzgrüne Farbe hatten und 24,5 Pm. wogen.

c) Dieser Niederschlag wurde kochend in Salpetersäure aufgelöst, wobei sich Schwefel absetzte, der sich nachher ganz aufsublimirte, ohne ein Spur von Arsenik zu zeigen, oder unaufgelöst gebliebenes Ku-

pfer zurücke zu lassen. Aus der Auflösung fällte kaust. Kali blaues Kupferhydrat, welches geglühet 18 Pm. schwarzbraunes Kupferoxyd, = 14, 40 Kupfer, gab. Durch Auflösung in Säure und weitere Prüfung zeigte es sich vollkommen rein.

Die Flüssigkeit, woraus das Kupfer gefället worden, nebst dem Waschwasser, gab mit salpetersaurem Blei einen weifsen Niederschlag, welcher auf einen Gehalt von Arseniksäure untersucht wurde, aber keine Spur davon zeigte.

d) Die vom Kupfer befreite Kobaltauflösung mit wurde siedend kaustischem Käli gefället. Der Niederschlag gab 59 Pm. geglühetes Oxyd von schwarzer Farbe. Es wurde wieder in Salpetersäure aufgelöst, wobei sich viel oxydirtsalzsaures Gas entwickelte. Die verdunstete Auflösung wurde noch warm in kaustisches Ammonium getragen, damit erhitzt und geschüttelt. Die dunkelrothe Auflösung wurde von dem unaufgelösten Oxyde abgegossen, und letzteres nochmals mit frischem Ammonium erhitzt. Es zeigte sich aber, ausgewaschen und geglühet, bei der Probe vor dem Löthrohre doch noch stark kobalthaltig, weshalb es in Salzsäure wieder aufgelöst und die vorher neutralisirte Auflösung durch benzoesaures Ammonium gefället wurde. Das erhaltene benzoesaure Eisen liefs nach dem Auswaschen und Glühen ein ganz reines Eisenoxyd zurück, welches 5 Pm. wog, so dafs also das schwarze Oxyd aus 54 Kobaltoxyd und 5 Eisenoxyd bestanden hat, welche = 43, 20 Kobalt und 3, 5 Eisen sind.

e) Zur Bestimmung des Schwefelgehalts, die bei der Auflösung von a), wegen der Behandlung mit Schwefelwasserstoffgas, nicht genau ausfiel, wurden noch

der 50 Theile vom Kupferkies ganz freies Kobalt- aufgelöst, und die Auflösung mit salpetersaurem yt gefället. Der ausgewaschene schwefelsaure yt wog geglühet 139,5, welche = 19,25 Schwe- nach *Berzelius*, in 100 Erz also 38,5 Theile.

Als in die Auflösung ein blanker Eisenstab ge- lt wurde, überzog er sich mit einer Kupferhaut.

Das untersuchte Kobalterz enthielt also

Kobalt	43,20
Kupfer	14,40
Eisen	3,53
Schwefel	38,50
Bergart	0,33
	99,96.

se Versuche beweisen, dafs sowohl das Kobalt, das Kupfer und Eisen mit Schwefel und nicht Schwefelsäure verbunden, auch dafs das Schwe- upfer und Schwefeleisen keine zufällige Bestand- ile sind, sondern zur Mischung des Erzes gehö- . Eben so wird durch sie die gänzliche Abwe- heit des Arseniks bestätiget.

Chemische Untersuchung des Ostsee-Wassers.

Von F. D. Lichtenberg, Apotheker in Danzig.

(Aus einem Schreiben an den Akademiker *Gehlen*.)

Hr. Doctor *Kleefeld* hieselbst veranlafste mich zu dieser Untersuchung und hatte die Güte, mir das Wasser dazu zu besorgen. Es war unter seiner Aufsicht bei *Zobbot* (einem 1½ Stunden vom Ausfluß der Weichsel am Seestrande gelegenen Dorfe) am 31. August 1810 Nachmittags 2 Uhr, bei 28,4,4 Bar. 18° R. Therm., bei Westwind (also Landwind) und heiterer Luft geschöpft worden.

Es war klar, geruch- und farbelos; Lackmustinctur wurde davon nicht verändert; Fernambuckpapier wurde violet gefärbt; Ammonium und Kalkwasser bewirkten darin eine Fällung, vollkommen kohlensaures Natron aber hatte auch nach 12 Stunden keine Veränderung hervorgebracht: zum Beweise, dafs die Fällung durch erstere beide nicht von Thonerde herrühre, die ohnehin kaum zu erwarten war; salzsaurer Baryt und Kleesäure bewirkten sogleich Niederschläge; Galläpfelsäure veränderte das Wasser Anfangs nicht, erst nach mehreren Stunden hatte es eine stahlgrüne Farbe angenommen; von blausaurem Kali litt das Wasser keine Veränderung; die Gegenwart des Kochsalzes war schon durch den Geschmack zu erkennen; das spe-

sifische Gewicht verhielt sich zu dem des destillirten Wassers = 1,006 : 1,000.

Um zu sehen, ob Kohlensäure, und in welchem Verhältnisse, in dem Seewasser vorhanden sey, wurden 8 Unzen desselben in einer mit dem Quecksilberapparat in Verbindung gesetzten Tubulatretorte dem Sieden ausgesetzt. Von dem übergegangenen Gas absorbirte Kalkwasser 1 Duod. KZ., der also als Kohlensäure anzusehen ist. Während des Siedens schieden sich in dem Wasser einige weifse Flocken aus, die ihrer geringen Menge wegen nicht zu sammeln waren. Das Wasser reagirte nach halbstündigem ununterbrochenen Sieden auf Fernambuckpapier noch eben so alkalisch, wie vorher; gleichwohl konnte diese Reaction von keinem freien Alkali herkommen, denn eine geringe Menge kohlensaures Kali oder Ammonium, die man zusetzte, bewirkten in dem Wasser sogleich eine Trübung. Jene Reaction ist vielmehr blofs dem Gehalt an kohlensaurer Kalkerde und Bittererde zuzuschreiben, und dafs sie auch nach dem Kochen fortdauerte, kommt nach meiner Erfahrung der Bittererde allein zu.

Es wären demnach Natron, Kalk, Bittererde, Kohlensäure, Schwefelsäure und Salzsäure als Bestandtheile des Wassers aufgefunden. Auf Eisengehalt läfst sich aus dem Verhalten der Galläpfelsäure kaum schliefsen, sondern die angeführte Erscheinung rührt wohl von der Wirkung der im Wasser aufgelöfsten Erden auf die Galläpfelsäure her. Ich hatte nun die Quantität jener Bestandtheile und ihre Verbindung gegen einander auszumitteln.

Fünfzig Unzen des Wassers, in einer Porcellanschale gelinde bis zur Trockne abgedampft, hinter-

liefsen 180 Gran Rückstand, welcher zerrieben mehrmahls mit Weingeist von 0,92 Alkoholgehalt in der Wärme ausgezogen wurde. Vorsichtiges Verdunsten der spirituösen Auflösung gab 27 Gr. Rückstand, der bei neuer Auflösung in einer kleinen Menge des obigen Weingeistes 2 Gr. salzsaures Natron zurück liefs. Was der Weingeist aufgenommen hatte, erwiefs sich ganz als salzsaure Bittererde, denn der daraus durch kohlensaures Natron erhaltene Niederschlag löfste sich in der zur Neutralisirung nöthigen Menge Schwefelsäure auf, ohne Gyps zu bilden, auch bewirkte Kleesäure keinen Niederschlag.

Das vom Weingeist Zurückgelassene wurde mit siedendem Wasser übergossen und ein darin unaufgelöst gebliebener Antheil auf ein Filter gebracht und gut ausgewaschen, die Auflösung aber siedend mit kohlensaurem Natron gefället und ein noch aufgelöfst gebliebener Antheil Bittererde vorsichtig durch Kalkwasser gefället. Der gesammelte und gut ausgewaschene Niederschlag wurde in verdünnter Schwefelsäure aufgelöfst und dadurch 5,0 Gyps und 10,5 Bittersalz erhalten.

Die, von dem durch kohlensaures Natron bewirkten Niederschlage, abfiltrirte Flüssigkeit gab mit essigsaurem Baryt einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, der ausgewaschen und geglühet 28,5 Gran wog, welche nach *Bucholz* 9,26 Gr. Schwefelsäure enthalten. Da nun 5,0 Gr. Gyps nach *Rose* 2,25 Gr. und 10,5 Bittersalz nach *Bergmann* 3,46 Gr. Schwefelsäure enthalten, so ist noch ein Ueberschufs von 3,57 Gr. Schwefelsäure, welche 15,5 Gr. krystallisirtes Glaubersalz geben. Ich würde diesen Ueberschufs

nicht mit Sicherheit als mit Natrum verbunden annehmen, wenn mich nicht ein mit einer gröfsern Menge des durch Verdunsten des Seewassers erhaltenen Salzes von der Gegenwart des schwefelsauren Natrons überzeugt hätte.

Der bei Behandlung des durch Weingeist ausgezogenen Rückstandes mit heifsem Wasser unaufgelöst gebliebene Antheil wog getrocknet 3 Gran. Er lösete sich in Salzsäure mit Brausen auf, und es zeigte sich bei der weitern Untersuchung, dafs er aus zwei Theilen kohlensaurem Kalk und einem Theile kohlensaurer Bittererde bestand.

Die Menge der bis jetzt aufgefundenen Bestandtheile beträgt nach Abzug von 13,8 für das von *Bucholz* und *Bergmann* angegebene Verhältnifs des Krystallwassers im Glaubersalz und Bittersalz, welches bei dem Rückstande des zur Trockne abgedampften Seewassers nicht befindlich seyn konnte, 46,2. Es bleiben also für das Kochsalz 134 Gr. übrig. Um zu sehen, wie die Menge des aus der mit essigsaurem Baryt gefällten Flüssigkeit zu gewinnenden Hornsilbers damit übereinstimme, wurde selbige, nach Hinzufügung der bei der zweiten Auflösung in Alkohol rückständigen 2 Gran Kochsalz mit salpetersaurem Silber gefället. Der Niederschlag wog, ausgewaschen und scharf getrocknet, 508 Gran. Nach *Rose*'s Angaben über die Verhältnifsmenge der Salzsäure im Hornsilber und Kochsalze und des Krystallwassers im Kochsalze nach *Bucholz* würden jene 508 Gr. Hornsilber 133,8 Gr. Kochsalz andeuten.

Die in 50 Unzen Wasser gefundenen Bestandtheile wären demnach, in scharf getrocknetem Zustande:

Salzsaure Bittererde	25	Gran
Kohlensaure Kalkerde . . .	2	—
— Bittererde . . .	1	—
Schwefelsaure — (trocken gedacht)	5,5	—
— Kalkerde . . .	5	—
— Natron (trocken gedacht)	6,7	—
Salzsaures Natron	133,8	—
Eisen eine Spur		
Kohlensaures Gas 6½ KZ.		
	179,0	

Pfaff erhielt bei Untersuchung des *Travemünder* Ostsee-Wassers von 16 Unzen durchs Abrauchen 93 Gran (= 50 : 290,6) Rückstand, welcher bestand aus

Kochsalz	56	Gran
Salzsaurer Kalkerde .	24	—
— Bittererde .	6	—
Gyps	6	—
Kohlensaurer Kalkerde	1	
	93	

Link erhielt von 100 Unzen des bei *Doberan* geschöpften Ostsee-Wassers

Salzsaure Bittererde . .	231, 25	Gr.
Schwefelsaure Bittererde	4, 166	-
— Kalkerde .	25	-
Kochsalz	509	-
Harzige Substanz . .	2	-
	771, 416	

Diese Resultate, unter sich und mit den meinigen verglichen, sind allerdings sehr verschieden. Dafs die Gröfse des Salzgehalts überhaupt bei ver-

schiedenen Winden, an dieser und jener Küste, und besonders da, wo unweit derselben ein Strom sich in sie ergiefst, verschieden ausfallen müsse, ist wohl vorauszusehen; auch ist begreiflich, dafs die Verhältnifsmengen der verschiedenen angeführten *Verbindungen* bei verschiedenen Analysen verschieden ausfallen, je nach dem Gange den der eine oder der andere dabei nahm, und nach andern Umständen, da jene Verbindungen doch eigentlich nur als *Producte* aus dem Einen bestimmten Ganzen angesehen werden können. Man sollte aber meinen, die Verhältnifsmengen der *einzelnen Bestandtheile* würden sich, nahe wenigstens, gleich bleiben. Oder herrscht in dem Meere eine Thätigkeit, ein Leben gleichsam, das, obwohl immer dieses bestimmte Leben sich doch unter stets neuen Gestalten zeigt, je nach der Verkettung, in die es mit den Dingen ausser sich kommt? Und werden diese Veränderungen nicht nach bestimmten Gesetzen erfolgen; und diese Gesetze sich auffinden lassen? Es würden freilich dazu zahlreiche fortgesetzte Untersuchungen erfordert werden, die immer auf die gleiche Art angestellt werden, und wozu sich mehrere, in verschiedenen Gegenden an der See Wohnende, verbinden und zugleich auf die jedesmalige Beschaffenheit der Atmosphäre und der See, nach den verschiedenen Rücksichten, sehen müfsten. Ich werde in der Folge meine Untersuchungen fortsetzen; schon jetzt hatte ich zur Vergleichung eine mit dem bei einem andern Winde geschöpften Wasser angefangen, wovon 5o Unzen mir nur 172 Gran eingetrockneten Rückstand gaben, dessen weitere Untersuchung ich aber durch einen Zufall durchzuführen verhindert wurde. —

Wirkung des Wassers auf die Dämpfe des milden salzsauren Quecksilbers.

(Aus einem Briefe von Luke Howard an den Prof. M. A. Pictet *).

— Einer meiner Gehilfen, *Josiah Jewel*, ein junger Mann, der ein sehr merkwürdiges Beispiel ist, was das Genie ohne Unterweisung vermag, hat die Bereitung des milden salzsauren Quecksilbers vervollkommnet. Gewöhnlich wird dieses zu derben festen Kuchen sublimirt, die man nachher auf einem Porphyr mit Wasser fein reibt. Dieses Verfahren, besonders wenn es nachläfsig ausgeübt wird, bringt indessen doch nicht eine durchaus vollkommene feine Zertheilung zu Stande, was bei dem arzeneilichen Gebrauche sehr nachtheilig ist. *Jewel's* Verbesserung besteht nun darin, daſs er den Dampf des milden salzsauren Quecksilbers, in dem Augenblicke seiner Erzeugung, zwingt, in ein Gefäſs mit Wasser zu treten. Letzteres kommt bald zum Sieden und der Wasserdampf mengt sich mit dem der Quecksilberverbindung. Letzterer wird dadurch und durch das Wasser selbst gehindert, den Aggregat-

*) Bibliothéque britann. Vol. 45. S. 211—212. Octob. 1810.

Gehlen.

ustand anzunehmen, den es bei dem langsamen Erkalten im gewöhnlichen Verfahren erhält, sondern erscheint in der Gestalt eines sehr feinen und gleichförmigen Niederschlages. Es erfolgt, obgleich der Dampf rothglühend in das Wasser tritt, keine Zersetzung des letzteren. Die Eigenschaften des milden salzsauren Quecksilbers, als Arzeneimittel, scheinen durch dieses Verfahren nicht verändert worden zu seyn, als in so fern es, wegen seiner feinen Zertheilung, wahrscheinlich wirksamer wird *).

*) Ueber die Verfahrungsart in dem erwähnten Processe, oder die Vorrichtung dazu, sagt der Verf. (Besitzer einer Fabrike von chinesischen Präparaten,) nichts Näheres. Sie wird sich auch wohl nur im Grofsen bequem und mit Vortheil ausüben lassen; ist aber übrigens interessant, theils an sich, theils der anderweitigen Anwendungen wegen, die sich vielleicht davon machen lassen, z. B. für die Bereitung des Zinnobers, wenn anders nicht, wie fast zu erwarten ist, das Wasser unter jenen Umständen kräftiger auf diesen wirkt, als auf den Kalomel. Dafs übrigens *Scheele's* Bereitungsart des letztern auf nassem Wege ihn auch im höchsten Grade der Feinheit liefere, bedarf wohl nicht erinnert zu werden. Für die Darstellung im Grofsen ist aber diese Bereitungsart etwas weniger vortheilhaft.

Gehlen.

Analyse des Tabasheer's

vom Professor John.

Die Kieselerde wurde schon sehr lange den näheren Bestandtheilen der Pflanzen beigezählt, da sie von mehreren Chemisten in der Asche der Pflanzen, die nach dem Zeugnisse des *Aristoteles* schon die Umbrier untersuchten und benützten, gefunden wurde; aber erst seit der Entdeckung des Tabasheer's nennen wir sie als einen auch der Quantität nach bedeutenden Bestandtheil einiger Gewächse, nämlich der Bambusarten, welche sie in concreter Gestalt zwischen ihren Knoten erzeugen *).

Die erste Analyse dieser merkwürdigen Substanz scheint von Herrn *Macie* herzurühren, der die Kieselerde als Mischungstheil dieses Erzeugnisses entdeckte.

Die zweite unternahmen *Fourcroy* und *Vauquelin*, durch die Hr. *v. Humboldt* und *Bonpland*, denen wir überhaupt so treffliche Bemerkungen über diese Substanz verdanken und die auf der Abendseite von Pichincha einer Cordillere der Andes eine Art Bambusa entdeckten, die diese Concretion lieferte, dazu veranlafst.

*) Es verdiente auch, wie Herr Akad. Dr. *Gehlen* gelegenheitlich bemerkte, eine Untersuchung, ob die Kieselerde welche in den Gräsern in so grofser Menge vorkommt, nicht auch vorzüglich in den *Knoten* der Halme sich befinde. *d. H.*

Sie fanden als Bestandtheil: 70 Kieselerde
30 Kali,
Wasser
Kalk und
Pflanzentheile *).

Wenn ich bei solchen Vorgängern die Analyse wiederholte, so geschah es, um mich zu überzeugen, ob sich der Kieselerdengehalt in diesen den gesunden Pflanzen eigenthümlichen Concretionen stets gleich bliebe, indem die von mir analysirte aus einer andern Quelle stammt, nämlich von Dr. *Patrick Buffell* gesammelt wurde, welcher Prof. *Rudolphi* davon etwas zusandte. Der gefälligen Mittheilung des letzteren verdanke ich eine kleine Quantität zu meiner Analyse.

Die kleinen Bruchstückchen, welche ich erhielt, waren theils milchweifs, theils blau und schwarz gefärbt. Die Farbe der letzteren rührt ohne Zweifel von einer Calcination her, die Dr. *Buffel* damit unternommen haben mag. Einige Stückchen waren auf der einen Seite concav, wo sie an der Bambusa befestiget gewesen waren; vielleicht befindet sich die Kieselerde überhaupt zwischen den Knoten in Gestalt halber Kugeln, deren plane oder von der Pflanze abgewandte Seite nach oben, gerichtet ist, und die unterhalb dieser Fläche ringsum eingefurcht sind. Die Stückchen, deren eins (als halbe Kugel gedacht) beinahe ¼ Zoll im Durchmesser haben konnte, sind etwas durchscheinend, besonders stark an den Kanten; sie haben einen ebenen Bruch, einen matten Glanz und ein opalartiges-Hydrophan-Ansehen. Sie zer-

*) S. *Gehlen's* Journ. für die Chemie, Phys. etc. Bd. 2. S. 112. fg.
d. H.

springen bei dem geringsten Schlage, ob sie gleich eine beträchtliche Härte besitzen.

Auf der Kohle vor dem Löthrohre brennt sich die Farbe schwarz, dunkelblau, dann hellblau, hierauf wieder weifs, indem sie ihr ursprüngliches Ansehen wieder erhält; endlich verwandeln sich die Stücke in einen glasartigen Körper, oder eigentlich, sie erhalten einen stärkern Glanz und werden fast vollkommen durchsichtig. In diesem Zustande, nicht aber im frischen, unveränderten, greifen sie Glas an. Auch erhalten sie mehr Festigkeit und zerspringen nicht schon durch einen leisen Druck, wie im natürlichen Zustande.

Indem ich bei der Analyse genau so verfuhr, als bei der kieselartiger Steine, welche mit Kali aufgeschlossen werden, erhielt ich gegen

0,72 Kieselerde; eine geringe Menge
Kalk
Alaunerde
Eisenoxyd
Pflanzensubstanz
Wasser (?) und hatte einen Verlust von mehrern 20 p. C. welcher, den Versuchen der beiden oben erwähnten Chemisten zufolge, wohl im Kali zu suchen ist.

Seebeck

über die Einwirkung farbiger Beleuchtung auf ein Gemisch von gasförmiger oxydirter Salzsäure und Wasserstoffgas.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber dieses Journals.)

Eine Mischung aus oxydirt salzsaurem Gas und Wasserstoffgas wird im Lichte plötzlich und mit Explosion zersetzt (vergl. recherches physico - chimiques von *Gay-Lussac* und *Thenard*. T. II. S. 189.) Ich habe diesen Versuch zuerst mit über warmem Wasser aufgefangenen Gasen angestellt mit dem angegebenen Erfolg. Hierauf füllte ich eine gelbrothe und eine dunkelblaue Glasglocke mit diesen Gasarten und setzte sie dem Sonnenlichte aus. In der dunkelblauen Glocke erfolgte sogleich eine Zersetzung doch ohne Explosion und in einer Minute längstens war diese beendigt. Die Glocke füllte sich gröfstentheils mit Wasser. In der gelbrothen Glocke dagegen ging die Zersetzung sehr langsam vor sich. Nachdem sie über 20 Minuten im hellsten Sonnenlichte gestanden hatte, war nur sehr wenig Wasser in die Glocke gestiegen. Das Gas aus der gelbrothen Glocke wurde in ein weifses Glas gefüllt und so ins Sonnenlicht gestellt. Es erfolgte keine Explosion; aber in wenig Minuten war die Zersetzung geschehen und fast das ganze Glas voll Wasser. Diese

Versuche wurden mehrmals wiederholt und immer mit demselben Erfolge. Noch mehrere andere hieher gehörige Versuche habe ich angestelit, von denen mir einige neue nicht unwichtige Aufschlüsse versprechen. Davon künftighin einmal *).

*) Sicherlich darf ich bei denmeisten Lesern dieses Journals Bekanntschaft mit den wichtigen von *Seebeck* in *Göthe's* Farbenlehre Th. 2. mitgetheilten Entdeckungen voraussetzen, (z. B. dafs alle Leuchtsteine im rothen Lichte — im concentrirten rothen sogar plötzlich — verlöschen, während sie im blauen erglänzend werden), wovon ich indefs vielleicht nächstens werde zu sprechen haben, bei Gelegenheit des classischen Werkes von *Heinrich* über phosphorescirende Körper, von welchem so eben die erste Abtheilung erschien, reich an den interessantesten Erfahrungen, worauf ich vorläufig den Leser aufmerksam zu machen will. Derselbe sieht jedoch ohne meine Erinnerung, dafs diese oben angeführten Beobachtungen *Seebeck's* aufs Neue den von ihm in *Göthe's* Farbenlehre aufgestellten Satz bestätigen, dafs die chemische Wirkung der blauen Beleuchtung fast gleich sey der des farblosen Lichtes, die gelbrothe Beleuchtung hingegen entgegen gesetzt wirke, die Action mindestens bedeutend hemme und schwäche.

d. H.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

December, 1810.

Barometer.

Monats-Tag.	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Mediu
		26″ 9‴,00	10½ A.	26″ 8‴, 31	26″ 8‴
1.	11 F.	26 11, 09	5 F.	26 6, 79	26 9,
2.	11 A.	26 11, 10	3½ A.	26 10, 10	26 10,
3.	11 A.	27 1, 76	5 F.	26 11, 91	27 1,
4.	11 A.	27 2, 15	4 A.	27 1, 67	27 1,
5.	10 F.	27 1, 61	11¼ A.	26 11, 02	27 0,
6.	6. 9 F.	26 9, 75	7½ A.	26 8, 53	26 9,
7.	6. 8 F.	26 7, 45	4 A.	26 5, 45	26 6,
8.	5 F.	26 11, 17	4 F.	26 7, 47	26 9,
9.	10¼ A.	26 11, 99	11 A.	26 8, 16	26 10,
10.	9 F.	26 9, 73	7 F.	26 6, 07	26 7,
11.	10½ A.	27 0, 68	11¼ A.	26 11, 47	27 0,
12.	12 Mittag	27 0, 93	5 F.	29 10, 29	26 11,
13.	11¼ A.	27 1, 96	11 A.	26 9, 92	27 0,
14.	5 F.	26 9, 82	7 F.	26 8, 73	26 9,
15.	9. 11 A.	27 3, 86	5 F.	26 10, 72	27 1,
16.	11½ A.	27 4, 47	11 A.	27 2, 56	27 3,
17.	9 F.	27 1, 18	11½ A.	26 9, 20	26 11,
18.	5 F.	26 8, 40	5. 7 A.	26 7, 49	26 7,
19.	7. 9 F.	27 0, 46	5 F.	26 9, 30	26 11,
20.	6½ A.	26 11, 00	9 A.	26 7, 19	26 9,
21.	5 F.	26 11, 17	5 F.	26 8, 50	26 9,
22.	10½ A.	26 11, 45	2 A.	26 10, 94	26 11,
23.	8. 11 A.	26 11, 25	5 A.	26 9, 42	26 10,
24.	5 F.	26 11, 42	10¼ A.	26 5, 45	26 8,
25.	8¼ F.	26 9, 86	5¼ F.	26 4, 78	26 7,
26.	11 A.	26 11, 57	8 A.	26 7, 16	26 9,
27.	9 F.	26 10, 99	6 F.	26 7, 49	26 9,
28.	11¼ A.	27 1, 40	5½ F.	26 11, 10	27 0,
29.	10½ A.	27 3, 89	5¼ F.	27 2, 14	27 2,
30.	10½ A.	27 4, 36	5 F.	27 3, 51	27 4,
31.	9¼ F.				
Im ganz. Mon.	den 17ten	27 4, 47	d. 26sten	26 4, 78	26 10,

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
n.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
.	SO.	+ 5,7	+ 3,0	+ 4,00	425	354	394,1
/.	NW.	3,8	2,6	3,32	535	500	516,8
O.	NNO.	2,2	1,7	2,12	542	441	512,2
	WNW.	2,0	0,8	1,36	565	506	535,5
	SW.	1,2	— 2,0	— 0,35	581	505	542,4
.	SO.	3,0	— 1,0	1,25	489	407	451,4
.	SO.	2,6	— 1,9	0,08	515	326	440,3
.	N. W.	1,2	— 1,8	0,40	517	456	489,0
.	NW.	2,8	+ 0,2	1,40	552	464	506,9
	SW.NO.	1,3	— 1,0	— 0,08	595	518	549,5
W.	W.NW.	4,4	— 0,8	+ 2,15	535	452	475,4
	NW.SW.	2,6	— 3,0	— 0,95	611	496	552,1
W.	W.	4,6	— 1,1	+ 3,33	622	482	555,3
.	WSW.	6,7	+ 2,9	+ 4,86	607	429	531,5
.	W.	3,8	+ 2,9	+ 3,43	597	560	572,9
/.	NW.	1,8	— 1,3	— 0,09	632	500	578,8
/.	NW.	0,6	— 1,8	— 1,01	654	596	625,7
	O.	0,8	— 1,9	— 0,90	554	536	542,0
O.	W.	2,9	— 0,6	+ 1,73	619	505	577,6
/.	NW.	1,6	— 3,0	0,03	666	550	621,1
SW.	SO. SW.	2,4	0,0	1,49	575	450	514,5
N.	WSW.	3,8	1,0	2,72	643	581	621,7
/.	SW.	6,2	3,1	4,56	612	531	583,3
O.	OSO.	4,8	1,1	2,46	580	489	529,3
W.	WSW.	7,2	3,3	5,20	675	573	641,1
.	NW.	5,9	3,7	4,65	667	624	648,8
.	WSW.	5,8	3,5	4,80	660	595	630,3
W.	NW.	3,2	— 0,2	1,90	680	619	653,4
/.	N.	1,7	— 3,9	— 0,41	610	524	575,5
O.	NO.	— 2,8	— 6,4	— 4,75	656	590	634,4
.	NO.	— 4,3	— 8,6	— 6,04	657	597	631,9
	—	+ 7,2	— 8,6	+ 1,41	680	326	556,0

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Nebel. Regen.	Trüb.	Trüb. Regen.	Heitere Tage 0
2.	Regen. Wind.	Trüb.	Trüb.	Schöne Tage 2
3.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Vermischte Tage 16
4.	Regen. Wind.	Trüb.	Trüb. Schön.	Trübe Tage 13
5.	Heiter.	Vermischt.	Trüb. Schnee.	Windige Tage 18
6.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Heiter. Nebel.	Stürmische Tage 6
7.	Trüb. Nebel.	Vermischt.	Heiter. Verm.	Tage mit Regen 15
8.	Trüb. Schnee.	Trüb. Schnee.	Trüb. Reg. Schnee	Tage mit Schnee. 4
9.	Trüb. Regen.	Regen. Schnee.	Trüb. Vermischt.	Tage mit Nebel 4
10.	Trüb.	Vermischt. Wind.	Trüb. Schnee.	Heitere Nächte 2
11.	Schnee. Regen.	Wind. Regen.	Trüb Schön.	Schöne Nächte 2
12.	Schön.	Schön. Heiter.	Trüb. Schnee.	Vermischte Nächt 13
13.	Verm. Trüb Wind.	Regen. Sturm.	Wind. Verm.	Trübe Nächte 14
14.	Nebel. Regen.	Wind. Trüb.	Stürm. Trüb.	Windige Nächte 7
15.	Verm. Wind. Reg.	Sturm. Regen.	Wind. Regen.	Stürm. Nächte 3
16	Wind. Schnee.	Wind. Trüb.	Wind. Trüb Verm.	Nächte mit Regen 4
17	Trüb. Vermischt.	Vermischt.	Trüb.	Nächte m. Schnee 4
18	Trüb.	Vermischt. Schön.	Wind. Trüb.	Nächte m. Nebel 1
19.	Trüb.	Wind. Reg. Trüb.	Wind. Trüb.	Betrag des Regens
20.	Wind. Vermischt.	Schön.	Heiter.	35 1/2 Linien.
21.	Schnee. Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Schön.	
22.	Wind. Heiter.	Sturm. Trüb.	Wind. Trüb.	Herrschende Winde
23.	Reg. Wind. Trüb.	Wind. Vermischt.	Trüb. Verm.	NW. W.
24.	Vermischt.	Schön. Verm.	Schön.	
25.	Vermischt. Wind.	Regen. Sturm.	Trüb. Sturm.	Den 25. Abends während d. Sturmes entfernte Blitze und Donner.
26.	Regen. Sturm.	Verm. Stürmisch.	Trüb Verm. Sturm	
27.	Wind: Reg. Trüb.	Stürm. Regen.	Wind. Verm.	Zahl der Beobachtungen 305.
28.	Stürmisch. Trüb.	Wind. Trüb.	Verm. Trb. Schnee	
29.	Trüb. Schnee.	Vermischt.	Heiter. Trüb.	
30.	Trüb Verm. Wind	Verm. Wind.	Heiter. Trüb.	
31.	Vermischt.	Schön. Wind.	Heiter. Trüb.	

BEILAGE.

I. *Ueber den Sturm am 25. December 1810.*

Dieser durch ganz Europa verbreitete, häufig mit Blitz und Donner und an manchen Orten auch mit Erdbeben begleitete Sturm verdient ganz vorzüglich einen Platz in den Annalen der Meteorologie. Es wäre zu wünschen, dafs Sachverständige ihre an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen umständlich mittheilten, weil wir dadurch leichter auf die Veranlassung und die Ursache dieser ausserordentlichen Naturerscheinung kommen könnten. In *Gilbert's Annal.* 1811. *St.* 2, *S.* 226. *u. f.* stehen bereits einige gesammelte Zeitungsnachrichten. Was ich hier in Regensburg bemerkt habe, zeigt die Abschrift meines meteorolog. Tagebuchs vom 24. bis 28. December 1810, wobei ich erinnere, dafs alle Barometerhöhen auf die Temperatur + 10 R. reducirt sind, was auch bei auswärtigen Beobachtungen um so mehr zu wünschen wäre, da wegen der verschiedenen Temperatur des warmen oder kalten Zimmers, in welchem sich das Barometer befindet, vorzüglich im December beträchtliche Unterschiede in den Barometerhöhen sich ergeben, an denen der Luftdruck keinen Antheil hat.

ℭ 24. December 1810.

Stund.	Baromet.	Thrm. im Freien	Hygr. im Freien	Wind.		Atmosphäre.
5	26″ 11‴,25	+ 1, 7	540	O.	1	Schön.
7	26 11, 05	1, 1	513	O.	1	Vermischt.
9	26 10, 94	1, 2	489	SO.	1	Vermischt.
11	26 10, 50	4, 2	521	ONO.	1	Schön.
1	26 9, 86	4, 8	580	SO.	1	Schön.
3	26 9, 57	3, 9	589	SO.	1	Vermischt.
5	26 9, 42	2, 2	536	O.	1	Vermischt.
7	26 9, 52	1, 6	505	O.	1	Vermischt.
9	26 10, 02	1, 4	500	O.	1	Verm. übrigens am ganzen Tage nur dünnes Gewölk; Abends dicke Wolken.

Ueber den Sturm

♂ 25. December

Stunde	Barometer	Thrm. im Freien	Hygr. im Freien	Wind	Atmosphäre.
4½	26 11, 13	+4,2	600	W. SW. 2	Schön.
8	26 11, 42	3,3	573	W. SW. 2	Verm. Trüb
11	26 10, 55	5,5	620	SW. 2	Vermischt.
1	26 9, 67	5,4	647	W. SW. 3	Trüb.
3	26 8, 79	4,3	653	SW. 3	Trüb. Regen.
5	26 7, 59	4,7	663	W.SW. 3.4	Trüb. Regen. Stürmisch.
7	26 6, 59	5,4	666	SW. 3	Trüb. Stürm.
9	26 6, 00	6,8	673	W. 4	Trüb. Sturm.
10½	26 5, 45	7,2	675	W. 4	Trüb, heftig. Sturm, späterhin Regen.

Der Wind wechselte den ganzen Tag zwischen West u. Südw. Um 8 U. Ab. entfernte Blitze u. Donner.

☿ 26. December.

5	26 4, 78	+4,6	666	W. 2		Trüb.
7	26 5, 57	3,7	624	W. 3		Trüb. Regen.
9	26 6, 07	4,4	632	W. 3		Schön. Trüb. Regen.
11	26 6, 36	5,1	646	SW. 3		Trüb, Veränd.
1	26 6, 46	5,9	663	W, 5		Vermischt.
5½	26 7, 26	3,5	639	NW. 5		Kurz zuvor Regen, jetzt vermischt.
5	26 7, 77	4,7	943	NW. 5	Trüb.	Der Sturm hielt d. ganz. Tag an, doch mit minderer Heftigkeit.
7	26 8, 36	4,9	650	NW. 5		
9	26 9, 07	5,0	658	NW. 5		
11	26 9, 86	4,7	667	W. 5		

♃ 27. December.

5	26 11, 18	+3,7	660	SW. 2	Schön.
7	26 11, 48	3,5	640	SW. 2	Trüb. Verm.
9	26 11, 57	3,6	648	SW. 2	Trüb.
11	26 10, 96	4,9	658	W. SW. 2	Trüb, dann Regen.

am 25. December 1810.

Stund.	Barometer	Thrm. im Freien	Hygr. im Freien	Wind.	Atmosphäre
1	26. 9, 96	5,6	625	SW. 2	Trüb.
3	26 9, 16	5,5	595	NW. 2	Trüb, sehr dünner Reg.
4½	26 8. 46	5,4	599	SW. 2	Trüb.
6	26 7, 46	5,2	626	SW. 3	Vermischt.
8	26 7, 16	5,8	630	SW. 2	Trüb. Regen.
10	26 7, 76	4,8	645	W. 2	Schön, beinahe heiter.

♀ 28. December.

6	26 7, 49	+2,9	647	W. 3	Trüb, zuweilen Regen.
8	26 7, 87	2,9	627	W. 3	Trüb.
10	26 8, 27	2,8	619	W. 2. NW 3	Trüb.
12	26 8, 76	3,2	639	NW. 2. 3.	Trüb, Verm.
3¼	26 9, 56	2,3	676	NW. 2. 1.	Trüb.
5¼	26 10, 27	2,2	680	NW. 1	Trüb.
7½	26 10, 58	1,0	674	NW. 1. 2.	Schön.
9	26 10, 88	—0,2	666	NW. 1.	Schön, beinahe heiter.
11¼	26 10, 99	0,0	652	NW. 1	Trüb. Diese Nacht Schnee.

♄ 29. December.

5½	25 11, 10	+0,2	524	NW. 1	Trüb.
7	26 11, 18	0,1	525	NW. 1	Trüb.
9	26 11, 58	0,7	530	NW. 1	Trüb.

Hier in Regensburg begann der eigentliche Sturm den 25. December Abends 8 Uhr ohngefähr und hielt bis den 26. frühe an. Unserer Lage (die Stadt ist mit mäfsigen Anhöhen umgeben) haben wir es zu verdanken, dafs er minder heftig wüthete und nirgends Schaden oder Zerstörung anrichtete. Bereits den 22. war es hier sehr windig, den 23. etwas weniger, den 24. windstill und schön; in der Nacht auf den

25. war der Himmel gröfstentheils ohne Wolken; den 25. um Mittag änderte sich alles sehr plötzlich. Diese heftige Luftströmung dauerte bis auf den 28. Nachmittag fort: Abends heiterte sich die Atmosphäre aus und Nachts fiel Schnee. Den 29. bis 31. December hatten wir schön Wetter, doch den 30. wiederum etwas Wind.

Die Richtung des Sturmes war Südwest, (welche aber häufig mit West wechselte) daher man ihn zu Augsburg um ein Paar Stunden früher als hier bemerkte. Im nördlichen Italien stellte er sich schon früher ein, den 25. frühe, bald nach Mitternacht; das Datum aus Livorno, welches in *Gilbert's Annalen a. a. O. S.* 227 vorkommt, mufs um einen Tag früher gesetzt werden, sonst würde es mit denen von Venedig, Livorno, Mantua, Genua und dergl. im Widerspruch stehen.

Aus dem hier beigebrachten Gange der meteorologischen Instrumente ergiebt sich folgendes:

Das Barometer, welches den 17. December 9 Uhr Frühe ein beträchtliches Maximum erreicht hatte, fiel bis zum 19. 5 Uhr Abends ziemlich schnell um volle 9 Linien; dann erhob es sich wieder bis den 20sten 6 1/2 U. Abends; nach drei Stunden fing es wieder an zu fallen. So wechselte es immer, wie sich aus meinem Auszug ergiebt; den 25. endlich sank es sehr schnell und zwar binnen 21 Stunden um 6 1/2 Linie. Gewöhnlich ist das rasche Sinken des Barometers der Vorbote eines Sturms, diefsmal trafen beide zusammen; das barometrische Minimum traf sogar etwas später ein, als das Maximum des Sturmes, ohne Zweifel darum, weil diese gewaltsame Krisis der Atmosphäre zu weit verbreitet war, also auch nicht überall gleichzeitig ihr Maximum erreichen konnte. Wirklich äufserten sich die Wirkungen dieser Naturerscheinung an einigen uns westlich gelegenen Ortschaften von Schwaben erst den 26sten.

Aus dem Thermometergang ersehen wir, dafs die Lufttemperatur mit dem Sturme zunahm; den 25ten um 11 Uhr Abends stand das Thermometer im Freien um 3 Grade höher, als Nachmittags 3 Uhr. Aehnliche Veränderungen zeigten sich den 26. und 27. Abends.

Auch das Hygrometer ging während des Sturmes zur Trockne hin; ungeachtet des Regens, welcher in der Nacht auf den 26ten fiel. So geschah es den 26.; so den 27. Abends.

Ich bin sehr begierig, wie weit wir die Spuren dieses Sturmes verfolgen werden. Von mehreren in diesem Jahre anderwärts vorgefallenen bemerkten wir hier nichts; z. B. den 12. Jan. war Sturm zu Vlaardingen in Holland, hier keine Spur; den 16. Febr. Erdbeben auf der Insel Malta, hier nur ein mässiger Nordwind. Den 7. März fürchterlicher Sturm bei Calais, hier alles ruhig; doch den 6. März ungewöhnlich niedriger Barometerstand. Den 18. July Sturm, Gewitter und Wolkenbruch in der Gegend um Augsburg und Ulm, hier nur ein mässiger Nordwestwind und Regen. Den 10. November ungewöhnlicher Sturm an der Küste von St. Malo, und so fort bis nach England, hier Regen, schwacher SOwind; doch den 21. Nachmittags stürmisch; mit W und SW. Mehr Ausdehnung hatte der vom 23. bis 26. Octob. in den Gewässern von Cuba wüthende Sturm; denn auch bei uns war die Luft vom 21. bis 27. sehr unruhig und stürmisch, und das Barometer in einem steten Schwanken.

Eben da ich dieses niederschreibe, steht das Barometer beträchtlich niedrig — 26″ 3‴, 63 — Dies ist sein Stand heute, den 9. April 1811. 6 U. Ab. Seit dem 4. d. 11 U. Vorm. ist es im Fallen begriffen. Wir genoſsen dabei immer angenehme Frühlingswitterung. Die so ein beträchtliches Minimum bewirkende Kraft muſste sich also fern von uns befinden; ohne Zweifel werden wir nach einiger Zeit Nachrichten davon in den Zeitungen lesen; denn ein beträchtliches Fallen der Quecksilbersäule, verbunden mit anhaltendem Ostwind, mit ruhiger Luft, mit schöner und warmer Witterung, wäre eine Art von Paradoxon, wenn man nicht auf weit entfernte Naturereignisse Rücksicht nehmen wollte, von denen wir nur durch den Barometerstand Kenntnisse erhalten.

Regensburg den 9. April, 1811.

Prof. Heinrich.

II. *Nachricht von einer Abhandlung, welche Ritter über die galvanische Säule als meteorologisches Instrument beabsichtigte, nebst vermischten Bemerkungen als Anhang v. H.*

Wenn man bedenkt, an wie wenigen Orten des cultivirten Erdtheils genaue, den hier monatlich mitgetheilten musterhaften auch nur entfernt vergleichbare, Witterungsbeobachtungen angestellt werden, und wie klein diese cultivirte Erde gegen das ganze feste Land sey und dieses wieder gegen die weite Meereswüste; und wie oft dennoch im grofsen chemischen Processe der Natur der Bauch der Retorte in der Glut der heissen Zone und der Hals im Eise des Nordpols, oder umgekehrt, liege: so wird man gerne zugeben, dafs in der Meteorologie der einzeln da stehende Wetterbeobachter, einem Astronomen im Brunnen vergleichbar, bei allem Talente, aller Sorgfalt und aller Geduld, dennoch wenig vermöge, so dankenswerth auch die Aufopferungen seyn mögen, welche er der Wissenschaft bringt. Daher sollte man, dem Beispiele der neueren den Himmel unter sich vertheilenden Astronomen folgend, grofse über den Erdkreis verbreitete meteorologische Gesellschaften zu bilden suchen. Von diesen könnten alsdann bei den inconstanten Gröfsen, welche die Witterungsbeobachtung in unsern Gegenden darbietet, auch die mehr constanten aus der heissen Zone entlehnten zu Rathe gezogen werden, um einen richtigen Ausdruck des Integrals zu erhalten. Für kleine meteorologische Gesellschaften wären vielleicht Beobachtungen der Gewitterstürme zunächst am interessantesten.

Ritter war Mitglied der bei der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München bestehenden meteorologischen Commission. Wer seine Verdienste unpartheyisch zu würdigen

Vermischte Bemerkungen.

[illegible]teht und seine auf Meteorologie sich beziehenden Ansich[illegible] und Arbeiten kennt, der wird wissen, was auch in dieser [illegible]sicht die Wissenschaft durch den frühen Tod *Ritters* ver[illegible], dem, bei der Lebhaftigkeit und dem Feuer seiner Einbil[illegible]gskraft, Ruhe und Kälte des Alters die schönste Zugabe [illegible]esen wäre.

Der Weg, den *Ritter* einschlug, um die Meteorologie zu [illegible]eichern, war seiner würdig. Die alten meteorologischen [illegible]trumente genügten ihm nicht; er dachte auf neue. Und [illegible] nicht die Geschichte der Physik, dafs Vervollkomm[illegible] der Instrumente, oder Erfindung neuer Werkzeuge zur [illegible]turbeobachtung, am häufigsten die wichtigsten Bereicherun[illegible] unserer Kenntnisse herbeiführten?

Ritter glaubte bekanntlich an der electrischen Säule ge[illegible]se den magnetischen ähnliche Perioden zunehmender oder [illegible]ehmender Stärke wahrzunehmen, gleichsam eine Ebbe und [illegible]th. Auch in den früheren Bänden dieses von mir fort[illegible]setzten chemischen Journals (z. B. im 5. B. Seite 414 von [illegible]*hlen's* N. Journ. der Chemie) findet sich hierüber einiges. [illegible]h gestehe es offen, dafs mir *Ritters* Versuche über diesen [illegible]hwierigen Punct noch vielen Zweifeln ausgesetzt scheinen; [illegible]defs will ich doch aus seinem vor mir liegenden vom 10ten [illegible]l. 1806 datirten Entwurfe zu einer Abhandlung, (welche er [illegible]gen Ende des Jahres 1809, für die Denkschriften der Königl. [illegible]ier. Akademie auszuarbeiten im Begriffe war — wobei sich ihm [illegible]streitig noch viel mehr Rücksichten würden dargeboten haben — was jedoch durch seine damals schon anfangende Krankheit verhindert wurde) über die Säule als meteorologisches Intsrument einige Sätze mittheilen, wodurch vielleicht jene interessante Idee einer electrischen Ebbe und Fluth näher zu prüfen, diejenigen veranlafst werden mögen, welche diefs zu thun im Stande sind. Hier sind folgende Aphorismen:

„Dafs die Säule einen von äussern Umständen unabhängigen ungleichen Gang der Action habe, und dafs alles solches meteorologisches Instrument werden könne und gröfstentheils bereits sey.

Zweierlei kann man an der Säule betrachten: *Spannung und chemische Wirkung.*

Die *Spannung* läfst den Wechsel der *Leitung* unentschieden; wenn nämlich der Wechsel der Leitung nicht mit der Spannungsgebung unmittelbar zusammenhängt und Eins ist.

machen. Auf die grofsen Bahnen der dann als vorzüglic
etrisch (magnetisch) zu betrachtenden Kometen (als solch
leicht schon durch ihren Schweif erkennlich) würde hi
einiges Licht fallen und selbst die schiefe Richtung d
unserer Erde, wodurch sie der Sonne bald mehr den
bald mehr den andern magnetischen Pol zukehret, schien
von diesem Gesichtspunkt aus bedeutungsvoll.

Diese Hypothesen, denen ich natürlich keinen a
Werth beilege, als den eine nähere Prüfung ihnen geben
scheint es darum erlaubt vorzulegen, da Newton's *mathema*
Theorie des Weltgebäudes, so würdig dieses grofsen Mann
ist, dennoch nicht eine umfassende vollständig genügende
kalische Theorie genannt werden kann. Seine vortrefflich
thematischen Constructionen scheinen nämlich mehr eine
reiche mnemonistische Darstellung dessen was ist, als eine
machte alles erschöpfende Erklärung desselben zu seyn.
nicht mifsverstanden zu werden, füge ich hier, (da j
Ueberschrift „Beilage" alle Freiheit gibt, umherzuflattern
Bemerkung bei über einen in unsern Tagen sehr besproc
Gegenstand, über das nämlich,

3. was ich unter dem Ausdrucke „mnemonistische
stellung" in *wissenschaftlicher* Bedeutung verstehe un
Mnemonik in diesem Sinne, meiner Ansicht gemäfs, ist
meine nämlich: So wie der Körper des Menschen seinen
sinnbildlich darstellet und demnach als mnemonistisches
chen desselben gilt: so möge wohl jeglichem Uebersinn
etwas Sinnliches parallel laufen, das ihm als natürliches
monistisches Zeichen dienen kann, wodurch vielleicht die
sinnliche Welt gleichsam zu einem Erinnerungszeichen
Sinnbilde der übersinnlichen wird, mit der sie zusammen
Und erst durch diesen Parallelismus der sinnlichen un
übersinnlichen Welt scheint die Mnemonik, als Wissen
(an die alte gestorbene der Hieroglyphen erinnernd)
Sinn und Bedeutung zu erhalten, während sie, bei
nachlässigung oder geflissentlicher Verschmähung dieses
sichtspunctes, leicht in eitle Spielerei ausartet.

Die schönsten der alten geometrischen Constructionen
die neuere Zeit hat mehr im arithmetischen als *rein* geo
schen Theile der Mathematik gearbeitet) können, um
Ansicht durch ein Beispiel zu erläutern, in diesem Sin
mnemonistische Darstellung übersinnlicher, geheimnifs

zahlengesetze gelten, auf deren Betrachtung vielleicht mit aus diesem Gesichtspuncte Pythagoras, der Erfinder jenes berühmten nach ihm benannten Theorems, worauf er durch das Bestreben, eine Zahlenharmonie im Bilde darzustellen geleitet wurde, so hohen Werth legte. Eben darum wenn die neuere Mathematik alles auf den einförmigsten Gang des Calculs zurückzubringen sich bemüht, worin in unsern Tagen die Franzosen (deren zusammengesetzte Zählart schon im gemeinen Leben den Rechengeist des Volkes andeutet) so glänzend sich auszeichnen; so suchten die Griechen alles auf die sinnvollen Formen mannigfaltiger geometrischer Constructionen zurückzuführen. Während jene sich etwas darauf gut thun, ganze grofse, selbst mechanische Werke zu schreiben, ohne eine einzige Zeichnung dabei zu gebrauchen: so beeiferten sich die Griechen, selbst wenn sie von Arithmetik sprachen, sogleich Linien und Figuren zu entwerfen, um die arithmetischen Gesetze sinnbildlich vor die Augen zu bringen. Liegt nicht auch darin am Tag ein Gegensatz gegen griechischen Sinn?

Man könnte wohl fragen, ob nicht die construirende Mathematik der Griechen der neueren calculirenden überlegen sey an Geist, ohne indefs zu leugnen, dafs die letzte viel bequemer, viel brauchbarer für das Leben, viel reicher an den wichtigsten Theoremen und Erfindungen sey. Wir haben ja in der Algebra (der gemeinen und höheren) gleichsam einen Webestuhl zu Erfindungen, dessen Urheber indefs zunächst und vorzüglich der Ruhm aller jener Erfindungen gehört, die dann von den Arbeitern gemacht werden.

Aber lassen sich nicht die Vortheile unserer algebraischen Methode mit denen vermählen der durch Zeichnung versinnlichenden (plastischen möcht' ich sagen) der Griechen? Ich gehe für's Erste einen wenigstens nicht gänzlich zu verachtenden Weg, den ein zweckmäfsiger Gebrauch der Mnemonik (aus obigem Gesichtspunkte sie betrachtet) darbietet. Um einigermassen andeuten zu können, was ich im Sinne habe, bat ich den Künstler, der die 6te Kupferplatte zeichnete, da so eben etwas Raum neben dem Telegraphen übrig war, gleichsam als telegraphisches Zeichen dessen, was hier erzielt wird in der Ferne, eine Arabeske zu zeichnen, die ich mir einmal zum Besten meiner Zuhörer entwarf, um auf bequeme Art alle so oft vorkommenden einfachen trigonometrischen Formeln, welche selbst

der Anfänger stets im Gedächtnisse haben mufs, mnemonistisch darzustellen.

In dieser Arabeske (Taf. 6.) bezeichnen die Puncte Gleichheit und die verbindende Linie gilt als Multiplicationszeichen. Man sieht nun

sin = cos. tg u. entsprechend cosec = cotg. sec

tg = sin. sec u. entsprechend cotg = cos. cosec

cos = sin. cotg u. entsprechend sec = tg. cosec

sin. cosec = 1 u. so auch cos. sec = 1 u. tg. cotg = 1

Dafs man eben so leicht aus dieser Arabeske die Formeln ableite

$$\text{cosin} = \frac{\sin}{\text{tg}} \quad \text{oder} \quad \text{tg} = \frac{\sin}{\cos} \quad \text{u. s. w.}$$

und dafs die Combinationen dieser Formeln unter einander und mit den ohnehin unvergefslichen, deren sinnbildliches Zeichen der Pythagorische Lehrsatz ist (z. B. $\sin = \sqrt{(1 - \cos^2)}$) über 100 alltäglich vorkommende Formeln gebe, welche der Anfänger in der Art auf eine unvergefsliche Weise sich einprägen kann, fällt in die Augen. Und wenn schon Leibnitz mein' ich, den Wunsch äufserte, dafs man eben so bequem eingerichtete Formeltafeln haben möge, wie man Logarithmentafeln hat: so sey indefs für solche Formeln, die man auswendig wissen mufs, den Mathematik liebenden Physikern und Chemikern, welchen zuweilen einige von den, zum schnellen Lesen mathematischer Schriften (gleichsam als Worte dieser Sprache) unentbehrlichen Formeln aus dem Gedächtnisse kommen, dieser Weg empfohlen, ganze Reihen derselben durch Arabesken darzustellen; und darum ist es verzeihlich, in den *Beilagen* zu einem chemischen Journale diesen Gegenstand berührt zu haben. Mag nun jeder selbst, wie es ihm beliebt, auch andere trigonometrische, überhaupt algebraische, Ausdrücke in Arabesken und Guirlanden verwandeln! Auch in diesem Spiele findet sich Gelegenheit, die überall (und so auffallend in den Gesetzen der Zahlen) waltende Symmetrie und Harmonie der Natur zu bewundern.

Versuche über die Erzeugung des Kohlenstoffes in wachsenden Pflanzen.

Vom Dr. Lorenz von Crell *).

Meine älteren Versuche, Pflanzen in Kieselerde, mittelst des Wassers zu erziehen, darf ich hier wohl als nicht unbekannt voraussetzen, da sie schon ohnlängst in physisch-chemischen Journalen erschienen **).

Da man die Bedeckung der Pflanzen durch eine gläserne Glocke zur Schützung gegen den Zutritt der Luft nicht für hinlänglich hielt ***): indem die Kieselerde, auf welcher die Glocke ruhte, auch Luft hineinziehen könne; so dachte ich auf eine andere Verfahrungsart. Ich wählte dazu die konischen Gläser, deren man sich häufig bedient, um Zwiebelgewächse, besonders im Winter, mittelst blosen Wassers, zu treiben. In diese mit destillirtem Wasser angefüllten Gläser wurden Zwiebeln gesetzt und mit ähnlichen umgestürzten Gläsern bedeckt, deren Ränder auf die untern gut anschlies-

*) Dies ist das Wesentliche der Comment. de carbonis puri, quem Carbonicum vocant, in plantis vegetantibus genesi, welche im neuesten Bande der N. Comm. R. Soc. Götting. abgedruckt ist.

**) S. Chem. Annalen J. 1799 B. 2. S. 110, und Journal f. d. Physik, Chem. und Mineral. B. 9. H. 1. S. 156 ff.

***) Moniteur 1808. Nro. 52.

sen mußten (Fig. I.), und um jede äussere Luft vom Eindringen abzuhalten, wurden die Figuren mit doppelter Blasenhaut umgeben, und durch genau angelegten und stark angezogenen Bindfaden fest zusammen gehalten.

Zu einer anderen Reihe von Versuchen wählte ich porcellanene, mit gestossenen Kieseln gefüllte Töpfe, worin ich Zwiebeln pflanzte, welche ich mit gläsernen Cylindern bedeckte, und über welche ich eine genau ausgeschnittene Blasenhaut bis zu einer gewissen Höhe herunter zog, den obersten Rand der Blase daselbst durch Bindfaden genau anschliessend machte und alsdann diese Blase bis über den Rand des Topfes, und zwar bis 2 Zoll noch unter dem Rand, ausbreitete und hier wieder mit Bindfaden genau an dem Topf befestigte (Fig. II.). Das zur Nahrung nöthige Wasser gab eine, genau den Topf umfassende, mit Wasser versehene, Untersetzschale.

Der Kürze wegen will ich von jeder Art der Versuche einen erzählen.

Gegen Ende des Octobers 1810 wählte ich zu diesen Versuchen 5 Hyacinthen-Zwiebeln, die ich, jede besonders, genau wog, und ihr Gewicht anzeichnete. Drei davon legte ich bei Seite an die Luft, um sie trocknen zu lassen. Eine andere A, die eine Unze 2 Quent 33 Gran wog, setzte ich auf ein oben erwähntes, mit destillirtem Wasser gefülltes Blumenglas, und bedeckte es mit einem andern, nach angegebener Weise. Nach Verlauf einiger Wochen trieb die Zwiebel nach und nach kräftig 7 Blätter, die zuletzt 6″—7″ hoch waren. Obgleich die Pflanze noch völlig gesund schien, öffnete

ich doch die Gläser den 22. April. Die Pflanze wog frisch 2 Unzen 2 Qu. 54 Gran und nach der Trocknung, in einem geheitzten Zimmer 16 Stunden hindurch, wog sie noch 1 Unz. 6 Qu. 37 Gr. Sie wurde in Stücke zerschnitten, in eine gläserne, mit einer Vorlage *) versehene Retorte gethan, diese in einen mit Sand gefüllten Tiegel gelegt, in welchem sie, dem offenen Feuer ausgesetzt, verkohlt wurde. Nach abgekühlten Gefäfsen wurde das Gewicht der Kohle ausgemittelt, welches 1 Qu. 19 Gr. betrug.

Eine andere Zwiebel B am Gewichte 1 U. 3 Qu. 50 Gr. **) welche in gestossene Kieselerde gepflanzt war, brachte ziemlich langsam 5 Blätter, 5″—6″ hoch, hervor. Da aber eines derselben schon acht Tage vorher welk und gelblich zu werden anfing, nahm ich die Pflanze den 17. April aus dem Sande, befreite sie von aller anhängenden Kieselerde; worauf sie alsdann 2 Unz. 6 Qu, 19 Gran, und nach dem Trocknen 1 U. 2 Qu. 9 Gr. wog. Auf obige Weise verkohlt, gab sie an Kohle 1 Qu. 25 Gr. — — Um diese Versuche unter einander zu vergleichen und die Verhältnisse der Kohlen bestimmen zu können, war ein Maasstab nöthig; und diesen Maasstab bildete ich mir aus den oben erwähnten drei Zwiebeln, die an der Luft sogleich, ohne zu trei-

*) Beide Gläser waren vorher genau gewogen, und wurden auch nach der Arbeit wieder gewogen, um das Gewicht der Producte desto genauer bestimmen zu können.

**) In den Zahlen besonders finden sich in der Commentatione, die in meiner Abwesenheit gedruckt wurde, einige Druckfehler, welche nach dem hier Angegebenen geändert werden können.

ben, getrocknet waren, und nun, jede einzelne für sich, verkohlt wurden. Die Gewichte der drei verkohlten Zwiebeln addirte ich zusammen *) und nahm an, dafs das Gewicht der Kohle, welches die Zwiebeln A und B gegeben haben würden, wenn sie gar nicht auf Wasser und Sand getrieben hätten, mit den drei verkohlten Zwiebeln im genauen Verhältnisse gestanden seyn würde. Daraus bildete ich mir folgendes arithmetische Verhältnifs:

Das Gewicht der 3 frischen hernach verkohlten Zwiebeln		Das Gewicht der frischen Zwiebel A, ehe sie auf das Blumenglas gesetzt wurde		Das Gewicht der Kohle aus den 3 Zwiebeln		Das durch Berechnung bestimmte Gewicht der Kohle der Zwiebel A, das sie ohne Vegetation gegeben haben würde
1269	:	633	=	128	:	65, 855

Aber da die Zwiebel A, nach ihrer vollbrachten Vegetation, verkohlt wurde und nunmehr 1 Qu. 49 Gr. = 109 an Kohle gab: so ergiebt sich, dafs jene, durch blose Vegetation, ohne alle Nahrungsmittel, ausser destillirtem Wasser und Licht, ein *Uebergewicht* an Kohle von 45, 167 Gr., welche sie bei der

*) Ich habe das, bei dieser Arbeit entbundene, gekohlte Wasserstoffgas, und das erhaltene Oehl vorsetzlich nicht in Rechnung gebracht, weil sicher alle Zwiebeln, bei einem ganz gleichen Verfahren, im Trocknen und Destilliren, auch eine der Masse entsprechende, proportionirte Menge von solchem Gase und Oehle gegeben haben würden; es wäre also die Rechnung, ohne Noth und Erfolg, dadurch nur weitläuftiger geworden.

Verkohlung vor der Vegetation nicht gehabt haben würde, bekommen habe.

Wegen der Zwiebel B machte ich ein ähnliches Verhältniss

1269 : 710 = 128 : 71, 628

Da aber die Zwiebel B, nach dem Treiben verkohlt, 1 Qu. 25 Gr. = 85 Gr. an Kohle gab: so ist durch die Vegetation die Kohle um 13,375 Gr. vermehrt worden.

Der bedeutende Unterschied des Zuwachses von A und B (45 : 13) scheint die angegebene Erklärung mehr zu bestätigen, als ihr entgegen zu seyn. A trieb kräftiger und freudiger, als B; denn sie hatte mehrere und stärkere Wurzeln, indem diejenigen von A, allein gewogen 118 Gr., die von B nur 5 Gr. wogen; auch waren von jener die Blätter zahlreicher und gröfser, als von dieser. Vielleicht lag der Grund der schwächeren Vegetation von B in einer ursprünglichen schwächlicheren Organisation: vielleicht aber auch in dem zu wenigen, ihr gegebenen Wasser; da ich durch zu vieles sie zur Fäulniss zu bringen fürchtete. War also offenbar die Vegetation kräftiger in A, als in B (und ist die Vegetationskraft allein die Ursache der vermehrten Kohle): so läfst sich jener Unterschied leicht erklären.

Jene Vegetation wurde indessen blos durch die (eingeschlossene) Luft, das destillirte Wasser, den Warme- und Lichtstoff unterhalten. In Ansehung der Luft kann nur von derjenigen die Rede seyn, welche in den Deckgläsern von A und B enthalten war. Jedes derselben wurde von einem Braunschweiger Quartier Wasser angefüllt, welcher Raum, nach *Nelkenbrecher*, 47½ Cubikzoll Luft fassen kann; da

sich aber im untern Glase, neben der Zwiebel, noch etwas Luft befindet: so kann man alles zu 50″ C. anschlagen, welcher also o, 5″ C. Kohlensäure, und also kaum $\frac{2}{100}$ eines Grans an Kohle enthalten kann. Würde dieser auch ganz eingesogen; was wäre dies, bei 45 und 13 Gr. Kohlenzuwachs? und der fremden Luft war aller Zugang durchaus abgeschnitten. Da folglich sonst nichts weiter, als Luft und Wasser auf die Pflanze wirken konnte, welche dennoch neue Kohle erzeugte; so scheint es erwiesen, dafs die Kohle aus Wasser, Lichtstoff und Luft neu zusammen gesetzt werde; eine Behauptung, die vom französischen National-Institute, bei hinlänglichem Beweise derselben, für besonders wichtig gehalten wurde *).

Wäre obige Behauptung zulänglich dargethan: so würde daraus folgen, dafs der Kohlenstoff nicht unter die Elemente zu zählen sey und dafs die Kohle, der feuerbeständigste und im stärksten Feuer, (bei abgehaltenem Luftzutritte) durchaus unveränderliche Körper, aus der flüchtigsten Materie, dem Lichte, und einer andern gleichfalls sehr flüchtigen, dem Wasser, zusammen gesetzt sey; wozu sich vielleicht etwas Licht gesellt haben mögte.

Inzwischen, um so wichtiger der vorgebrachte Satz gehalten werden mögte, um so erforderlicher ist es, ihn durch vervielfachte Versuche zu unterstützen. Hierzu schienen mir die Wasserpflanzen am dienlichsten: indessen unter den angewandten, Menyanthes trifol., Ranunculus sceleratus, Veronica beccabunga, Calla palustris, Alisma plantago, gluck-

*) Moniteur l. c.

es mit den beiden letzten am besten, da die andern, früher oder später, verdarben. Vier Stücke von der Calla, jedes für sich, schlofs ich auf die schon erwähnte Art in Gläser ein am 3. April.

Die Calla im Glas Nro. 1., am Gewichte 1 Unze 45 Gran, an Höhe 6″, 6‴, war den 11. Apr. 9″,6‴, den 23. 1′,2″ hoch geworden. Die älteren Blätter waren allmählig vertrocknet, indem sie gleichsam ihr fleischiges Wesen verlohren und nur das bloſse feine Gefäſsnetz zurückliefsen, welches doch zuletzt auch aufgelöst wurde. Inzwischen entwickelten sich immer frische Blätter. — Die Calla Nro. 2. am Gewicht 5 Qu. 40 Gr., und 5″ hoch, war am 11. Apr. schon bis zu 6″,2‴ geschossen, als ich die Gläser, innerhalb welcher sie sich befand, ganz in eine, aus schwarzem Papier verfertigte, Capsel einschlofs. Den 16. May war sie 9″ hoch. Die älteren Blätter wurden allmählig weifslich, breiter, aufgedunsener. Den 27. May hatte sie die Höhe von 1′,5″: da sie nunmehr den Boden des umgekehrten Glases erreicht hatte, wand sie sich nach Gestalt des Gefäſses fast zweimal rund um den Boden. Es erschienen immer wieder neue Sprösslinge, während ältere vergingen und fast keine Spur von sich zurückliefsen, als einen Stiel, der kaum von der Dicke eines Zwirnsfadens war. Nach und nach vergingen alle Schüsse, sodafs im Julius die ganze Pflanze abgestorben war.

Calla Nro. 3., am Gewicht 4 Qu. und 40 Gran, und 4″,6‴ hoch, war am 23. May bis zu 1′,1″ emporgeschossen.

Calla Nro. 4, welche 5 Qu. 55 Gran schwer, 8″,6‴ hoch war, schlofs ich am 21. May in die Gläser ein. Am 25. May war sie 16″, am 23. Jul. 1′,7″,6‴

Alisma, 2 U. 2 Qu. 24 Gr. schwer, 6″, 6‴ hoch, brachte ich am 6. Jun. unter die Gläser. Am 12. Jun. war sie 11″, am 28. Jul. 2′, 3″, 6‴ hoch. Den 20. Jul. erschien der Blumenschaft, und am 5. Aug. war er bis zu 3′ hoch.

Um nun bestimmen zu können, wie sich die Kohle verhielt, welche die unter den Gläsern vegetirenden Pflanzen bei der Verkohlung gegeben hätten, wurde zuerst eine Calla (x), (nachdem sie am 5ten April ausgegraben und ihr Gewicht 7 Qu. befunden war) an die Luft zum Trocknen gelegt; worauf sie 48 Gran wog. Nachdem sie nunmehr verkohlt worden war, fand ich in der Retorte 10 Gr. Kohle, in der Vorlage aber blieb, nach ausgegossener Flüssigkeit, noch 3 Gran von einem verdickten und zähen Oehle fest hängen; dergleichen Oehl, nach *Tromsdorf*, zur Hälfte aus Kohle besteht. — Ich schritt nunmehr zu den Versuchen mit den oben beschriebenen Pflanzen.

Ich nahm die Calla Nr. 1 am 1. Aug. aus den Gläsern, nachdem sie 11 9 Tage innerhalb derselben vegetirt hatte, und noch grünende Blätter und mehrere noch nicht entwickelte Keime besafs *). Nachdem die Wurzeln von dem äufserlich anhängenden Wasser befreit waren, wog die Pflanze 1 U. 5 Gr.; getrocknet 104 Gr. Da sich in dem untern, das Wasser enthaltenden Glase, auf dem Boden ein Satz von abgestorbenen Wurzeln und Blättern fand; so wur-

*) Das umgekehrte Deckglas konnte 1 1/2 Brl. Quartier fassen; enthielt also 71″ C. Luft, in welcher folglich ohngefähr 3/71″ C. Kohlensäure enthalten seyn, folglich 13/199 Gr, Kohlenstoff sich befinden konnten,

de die Flüssigkeit abgeraucht und der Rückstand nebst der getrockneten Pflanze, verkohlt. In der Retorte blieben 30 Gr. Kohle, in der Vorlage 6 Gr. des verdickten Oels. Hieraus ergaben sich folgende Sätze:

Gew. der Calla x	Das Gew. der Calla Nr. 1	Gew. d. Kohle von Calla x	Gew. d. Kohle, welches die Calla Nr. 1 ohne neue Vegetat. gehabt haben würde.
420	: 495 Gr.	= 10 + 1,5 Gr.	; (13 ½)

Allein aus der Calla Nr. 1 wurden 30 Gr. + 3, also 20 Gr. mehr Kohle nach der Vegetation erhalten *), als sie, ohne derselben Fortsetzung, gehabt haben würde, ob sie gleich nur mittelst des Wassers, des Lichtes und der Wärme erhalten wurde.

Die Calla Nr. 2, welche 60 Tage hindurch obgleich ohne Licht vegetirte, hatte, nachdem alle Theile gesammelt und getrocknet waren, an Gewicht nur 15 Gr. Das Wasser, worin sie gewachsen war, war noch völlig klar und helle: nur fanden sich etliche Theilchen auf dem Boden, daher wurde alles überstehende Wasser abgeraucht und der ganze Rückstand den Pflanzentheilen zugefügt und durch

*) Da die Kohle der fixe Rückstand der ganzen Pflanze ist, zu welcher sämmtliche Bestandtheile der Pflanze ihren Beitrag liefern; so kann man umgekehrt von dem Gewichte der erhaltenen Kohle auf das Gewicht der Pflanzentheile schliefsen, die zu einem solchen Gewichte von Kohle erforderlich waren, deshalb schliefsen wir aus Calla Nr. 1 und Calla x, dafs das Gewicht der Masse der Calla Nr. 1 durch die Vegetation von 495 Gr. bis zu 1205 Gr. (von 8 1/4 Qu. bis zu 20 1/12 Quent.) sich vermehrt habe.

deren Verkohlung 7 Gr. Kohle und 5 Gran verdicktes Oel erhalten.

Gew. der Calla x	Gew. der Calla Nr. 2	Gew. d. Kohle von Calla x	Gew. d. Kohle welches Calla Nr. 2 etc.
420	: 340 =	11,5	: (9⅓)

Da nun von der Calla 2 in der Retorte 7 Gr. Kohle und im verdickten Oele in der Vorlage 2″, 5, insgesammt 9,5 Gr. erhalten wurden: so war durch die 6otägige Vegetation, ohne Licht, der Kohlenstoff gar nicht vermehrt worden.

Die Calla Nr. 3, deren Deckglas 2¼ Brl. Quartier fassen konnte, gab, nach vorhergegangener Trocknung durch die Verkohlung 29 Gr. und 6 Gr. verdicktes Oel

			Gew. d. Kohle welches Calla Nr. 3 etc.
420 : 280 =		11,5	: (7⅔)

Da sie aber wirklich 29 + 3 Gr. Kohle gegeben hatte; so hatte sie 24⅓ Gr. Uebermaafs an Kohle durch die Vegetation erhalten, welches gemangelt hätte, wenn sie nicht unter den Gläsern fortgewachsen wäre. Dieser Zuwachs allein betrug dreimal mehr, als die Pflanze, ohne weitere Vegetation verkohlt, gegeben haben würde.

Die Calla Nr. 4, welche 3 Qu., getrocknet 49 Gr. wog, gab an Kohle 13, am verdickten Oele 6 Gr.

420	: 355 =	11,5	: (9¾)

Da aber die Pflanze wirklich 13 + 5 gab, so betrug das Uebergewicht 6¼ Gr.*).

*) Ich könnte zwar einen ganz wahrscheinlichen Grund dieses kleinen Zuwachses geben; aber aus Besorgnifs etwas

Alisma x, das mir als Maſsstab dienen sollte, wog frisch, am 6. Jun. 460 Gr., getrocknet 69, verkohlt 25 Gr., und gab ausserdem 4 Gr. verdicktes Oel.

Alisma, das mit einem 4 Quart. Wasser fassendem Gefäſse bedeckt war, wog 3 U. 7 Qu. 15 Gr. getrocknet 2 Qu. 25; und als es zugleich mit dem abgerauchten Bodensatze des untern Glases verkohlt war, 1 Qu. 40 Gr., nebst 8 Gr. von verdicktem Oele.

Gew. des Alism. x	Gew. des vegetirenden Alism.	Gew. d. Kohle vom Alism. x	Gew. d. Kohle, welches Alism. ohne neue Vegetation etc.
460	1104	25	60

Da aber aus dem Alisma 1 Qu. 44 Gr. an Kohle erhalten wurde: so wurde durch die Vegetation von 92 Tagen 44 Gr. Kohle als Ueberschuſs gewonnen.

Aus allen bisher erzählten Versuchen, wie die mit dem Helianthus, den zwei Hyacinth-Zwiebeln, den 3 Callae und Alisma ergiebt sich, daſs alle diese Pflanzen, die sonst keine Nahrung hatten, als destillirtes Wasser, die (eingeschlossene) Luft, den Wärmestoff und das Licht, einen gröſseren, oder geringeren Zuwachs an Pflanzentheilen bekommen hatten, wovon der geringste Ueberschuſs der davon erhaltenen Kohle ein Viertel der ganzen Masse, der gröſste aber 2-3mal mehr, als die ursprüngliche

---

anzuführen, das noch nicht völlig erwiesen ist, hielt ich es für besser, vorher erst noch eine neue Reihe von hierher gehörigen Versuchen anzustellen.

Masse betrug. Die vorzüglichsten und wesentlichsten Ursachen dieses Zuwachses lagen nicht im Wasser, noch in der Luft, noch im Wärmestoffe; dies erhellet aus dem Versuche mit der Calla Nr. 2, denn obgleich hier jene drei Stücke auf dieselbe eben so wirkten, als auf die übrigen, da sie 60 Tage hindurch vegetirte: so ist doch ihr Gewicht an Kohle dadurch nicht vermehrt worden. Es scheint also nicht füglich geleugnet werden zu konnen, dafs die Ursache dieses wesentlichen und auch den stärksten Zerstörungsmitteln widerstehenden Zuwachses in dem Lichte, oder Lichtstoffe *) gelegen habe, welcher auf eine noch nicht erforschte Weise mit dem einen oder dem andern, oder vielleicht mit allen drei übrigen Stoffen, jenen Zuwachs bewirkt habe: eine Folgerung, wovon ich nicht ergründen kann, wie sie irrig seyn könne.

Aufserdem scheinen auch diese Versuche, eben so, wie die mit dem Borrugo offic. Lin. angestellten **)

*) Dafs das Licht wirklich etwas körperliches sey, behauptete schon der unvergefsliche *Robert Boyle* (Experim., quibus ostenditur posse partes ignis et flammae reddi stabiles praefat. p. 226, 228.) Eben so dachte *Macquer*. (chym. Wörterb. Th. 1. S. 467 Leipz. 1807,) weil das Licht beweglich und elastisch ist, gebrochen, nach Willkühr geleitet und zurückgeworfen werden kann. Hr. *Bonvoisin* (Mem. de l'Akad. de Turin Vol. V. pag. 298) behauptet geradezu, dafs das Licht das absolute Gewicht der Körper, womit es verbunden wird, vermehre. Man sehe auch Efsays by a Society of Gentleman at Exeter. Exeter and London. 1796. 8.

**) S. Journ. f. d. Chem. etc. a. a. O. S. 163 u. die hier beigefügten Figuren I. u. II.

darzuthun, dafs während der Vegetation die Einsaugung der Luft (welche man zum Wachsthum der Pflanzen für unentbehrlich hielt) nicht nothwendig sey, ja selbst gar nicht statt finde. Denn die Flüssigkeit in h und k und o p Fig. 1 und in den Röhren D, bei d und f und in M bei m n (Fig. II.) standen beständig auf einer und derselben Höhe: da, im Gegentheile, wenn der Druck der eingeschlossenen Luft durch eine erfolgte Einsaugung im Umfange vermindert und dadurch geschwächt worden wäre, die Flüssigkeit in den Röhren h d n sogleich hätte aufsteigen müssen.

Noch scheint es mir besonderer Bemerkung bei dieser Gelegenheit nicht ganz unwerth zu seyn, dafs aus einem einzigen Saamen, (nämlich dem des Helianthus) welcher im Kieselpulver und blofsem Wasser gezogen war, reife Saamen in zwei aufeinander folgenden Generationen *) erhalten wurden: eine Beobachtung, aus welcher sich zu ergeben scheint, dafs in jenem ersten Saamen drei Generationen dieser Pflanze schon als präformirt, anzunehmen seyn mögten **).

Sollte es von mir gehörig erwiesen seyn, dafs der Kohlenstoff hauptsächlich durch Beitritt des Lichts zusammen gesetzt werde; so ersähe man daraus den

*) Es ist bisher kein Naturkündiger noch so glücklich gewesen, dafs er jene Versuche zur Entwickelung der Pflanzen auf blofsem Wasser so weit habe treiben können.

**) S. die Abhandl. d. Hrn. Verf. über diesen Gegenstand (der jenseits der Grenzen dieses Journ. liegt) in der Beilage zu demselben.

d. H.

bisher noch nicht hinlänglich erkannten Grund der Thatsache, dafs die Sonnenstrahlen auf alle organische Körper eine so heilsame Wirkung äufsern. Denn es wäre alsdann nicht zu bezweifeln, dafs die Sonnenstrahlen die Körper nicht blos erwärmen, wie man sonst allein angab, sondern, dafs sie auch solche wesentliche Theile erzeugen, welche jene Körper nicht entbehren können.

Ob, bei der Voraussetzung, dafs die Folgerungen aus meinen Versuchen nicht unrichtig seyen, sich auch nützliche Anwendungen zum Besten des gemeinen Wesens daraus ableiten liefsen, lasse ich dahingestellt; die Zukunft mag darüber entscheiden — vielleicht, dafs Plinius's Bemerkung sich auch hier bewährt: in contemplatione naturae nihil videtur esse supervacaneum. Kann selbst blofs bewässerter Sand durch die Sonnenstrahlen allein mit Kohlenstoff bereichert werden; ist dieser Erfolg um so stärker, je anhaltender jene auf die Körper wirken; und könnte diefs durch Zurückwerfung der Sonnenstrahlen auf solche Oerter, wo sie, gerade zu, nur wenig wirken können, bewerkstelliget werden; so scheint sich hiedurch eine Möglichkeit der nutzbaren Anwendnng zu ergeben.

Dafs bei meinen Versuchen noch manches weiter zu erforschen, zu erklären, zu berichtigen sey, räume ich gern ein. Dahin gehört die Zerlegung der in den Gefäfsen zurückbleibenden Luft, die genauere Vergleichung des aufgezehrten Wassers mit dem Zuwachse der Pflanzen, die Untersuchung, ob die mit den Pflanzen versehene, genau gewogene, Geräthschaft, während der Vegetation an absolutem Gewichte zugenommen habe. Allein ich verspare das

estreben, hierüber Auskunft zu erhalten, bis auf euere Versuche, die ich mit Hyacinthen-Zwiebeln, er Eucomis undulata, der Amaryllis formosiss. etc. ereits angefangen habe.

Erklärung der Figuren.

ig. I. A das untere Gefafs, B das obere umgekehrte,
g eine kleine Röhre des Gefäfses B.
h eine Röhre, ins Gefäfs B eintretend, und bis I niedersteigend.
i ein mit Quecksilber oder Wasser angefülltes Gefäfs.
k eine frei in der Flüssigkeit stehende Röhre.

ig II. A ein Topf, B sein Boden.
c ein Loch im Boden, durch welches der eine Schenkel d der gekrümmten Röhre D in den Topf tritt, und welches, (einen Kork der das Loch c verstopft, durchbohrend,) noch durch Siegellack luftdicht gemacht wird.
D eine gekrümmte Röhre, deren Schenkel d und f mit Kalkwasser angefüllt sind.
H das obere umgekehrte Gefäfs.
h Ein Röhrchen im Gefäfse H, welches das Ende eines Trichters w aufnimmt, nachdem es einen Kork durchbohrte, und das, zugleich mit dem Röhrchen h, mit Blasenhaut umgeben ist.
k Hier, 1 ½ Zoll über dem Ende von H, umfafst eine Blase das Gefäfs H, steigt bis zu 1 ½ Zoll unter den obern Rand des Topfs A

bis zu e herunter, und wird durch Bindfaden festgehalten.

w, ein Trichter, dessen Hals am obern Theile durch einen Kork so verschlofsen wird, dafs das auf ihm stehende Wasser durchaus nicht anders in H kommen kann, als wenn jener durch einen Messingdraht gelüftet wird.

x der Messingdraht, der zur Bewegung des Korks dient.

k Die zweite tubulirte Mündung des Gefäfses H. die den einen Schenkel z der gekrümmten Röhre M aufnimmt, von welcher m und n mit Kalkwasser gefüllt ist und wie ein Heber gleichen Wasserstand anzeiget.

Über
die bestimmten und einfachen Verhältnisse, nach welchen die Bestandtheile der unorganischen Natur verbunden sind.

Summarischer Bericht seiner Versuche über diesen Gegenstand an die königl. Acad. zu Stockholm erstattet

von Jacob Berzelius *).

Dafs bestimmte und einfache Verhältnisse zwischen den Urstoffen eines jeden zusammen gesetzten Körpers die Zusammensetzung begründen, ist den Naturforschern niemals entgangen; ein Beweis dafür kann also nicht als eine Entdeckung angesehen werden. Die einzelnen Umstände von diesen Proportionen sind aber niemals in einem solchen Zusammenhange, dafs man daraus allgemeinere und auf die chemische Theorie anwendbare Schlufsfolgen hätte ziehen können, untersucht gewesen. Erst in den letztverflossenen 30 Jahren hat man Speculationen über diesen Gegenstand mit Versuchen zu prüfen angefangen. Ohne eine Geschichte dergle-

*) Der achtungswürdige Herr Verfasser, der durch diese tiefgehenden Untersuchungen, welche die schönsten Aussichten für die gesammte Chemie eröffnen, sich ein neues grosses Verdienst um die Wissenschaft erwarb, hat uns seiner schwedischen Handschrift die vorliegende Abhandlung selbst bearbeitet für dieses Journal.

d. H.

chen Unternehmungen, von denen viele mir vielleicht unbekannt sind, hier liefern zu wollen, werde ich doch versuchen, die Bedeutendsten meiner Vorgänger, durch welche meine Arbeit über diesen Gegenstand veranlafst wurde, anzugeben. *T. Bergman*, dessen Schriften den Keim so mancher nach ihm gemachten Entdeckung enthalten, machte die Beobachtung, dafs, wenn ein Metall das andere aus seiner Auflösung in einer Säure metallisch abscheidet, das aufzulösende Metall genau die Menge Phlogiston hergiebt, welche dem vorher aufgelösten, um metallisch zu erscheinen, nöthig ist, dafs also eine bestimmte Säure, wenn sie Metalle auflöst, gleiche Mengen Phlogiston aus den verschiedenen Metallen austreibt. *Bergman* würde in der Sprache der späteren Chemie gesagt haben, dafs eine bestimmte Menge einer bestimmten Säure in allen den verschiedenen Metalloxyden, welche die Säure sättigen können, eine unveränderliche Menge Sauerstoff voraussetze. Dafs diese von *Bergman* angeführte Beobachtung in der antiphlogistischen Chemie so wenig Aufmerksamkeit erregt hat, kann keine andere Ursache haben, als die mit dem Falle des Phlogistons verknüpfte Sprachverwirrung in der Chemie. *Richter*, dessen stöchyometrische Untersuchungen, durch welche er die Chemie an die Mathematik zu erheben sich bestrebte, allgemein bekannt sind, erweiterte diese Idee von Bergman und stellte neue Lehrsätze auf. Seine analytische Methode war aber zu wenig geeignet, scharfe und genaue Resultate zu geben; daher waren die Zahlen, welche ihm als Grund der Berechnungen dienten, nicht selten viel von der Wahrheit entfernt und die Fehler bisweilen nicht

einmal proportionel. Die Resultate seiner mühsamen Arbeiten sind dadurch unzuverlässig, und es ist noch in gleichem Grade, als es vor Richter war, ungewiss, ob diejenige mathematische Tendenz, welche er der Chemie unterlegen wollte, in der Wirklichkeit existirt oder nicht. Indessen muss man gestehen, dass viele seiner mathematisch-chemischen Ansichten grossen Werth haben. *Richter* suchte die Idee, welche ich nach *Bergman* angeführt habe, zu beweisen, und er setzte ausser allem Zweifel, dass die Ursache, warum zwei Neutralsalze, welche einander zersetzen, die Neutralität ungestört behalten, darin liege, dass die Basemengen, welche eine Säure sättigen, ein bestimmtes Verhältniss beobachten, welches Verhältniss bei allen Säuren immer ungestört das nämliche bleibt. Dass die Bergman'sche Regel und die von *Richter* aufgestellte ganz der nämliche mit anderen Worten ausgesprochene Satz ist, sehen wir nun, nachdem wir wissen, dass Alkalien und Erden auch Metalloxyde sind, ganz deutlich ein; dieses war aber in *Richters* Zeit nicht möglich. Ungeachtet 16 Jahre verflossen sind, seitdem Richter in einer von seinen Arbeiten die Lehre von der Wechselzerlegung der Salze aus einander setzte, so ist sie doch von den Lehrbüchern der Chemie übersehen worden, und, so viel ich weiss, ist dasjenige, welches ich im Anfange des Jahres 1808 in Stockholm herausgab, das einzige, worin davon Gebrauch gemacht worden ist.

Ich darf hier einen anderen Chemiker, der gleichzeitig mit *Bergman*, und also vor *Richter*, diesen Gegenstand bearbeitet hat, den verdienten *Wenzel*, nicht stillschweigend übergehen. Durch Analysen,

welche in Genauigkeit alle Arbeiten seiner Nachfolger übertrafen, bewies Wenzel, dafs das ungestörte Beibehalten der Neutralität, wenn zwei Neutralsalze einander zerlegen, davon herrühre, dafs die Base, welche von der einen Säure gelassen wird, genau hinreichend ist, um die andere Säure zu sättigen. Auch *Kirwan* hat viel in diesem Fache gearbeitet, aber die Resultate seiner Untersuchungen stehen den Wenzel'schen an Richtigkeit bedeutend nach.

Nachdem die hier angeführten Chemiker einige Zeit ihre Untersuchungen fortgesetzt hatten, fing der berühmte *Berthollet* an, der Lehre von der Verwandschaft eine neue Wendung zu geben. Sein vortreffliches Werk „Essai de Statique Chemique" ist keinem Chemiker unbekannt. *Berthollet* ist von dem Princip ausgegangen, dafs die chemische Verwandschaft eine Modification der allgemeinen Anziehungskraft ist, durch welche die Bewegungen der Himmelskörper im Universum in unveränderlicher Ordnung erhalten werden. Es läfst sich daher vermuthen, dafs die Wirkungen der chemischen Verwandschaft künftig einmal unter ähnliche, mathematische Formeln, wie die der Gravitation, gebracht werdeu können. In seinen weit umfassenden Untersuchungen traf *Berthollet* Erscheinungen an, die nur durch eine strenge Anwendung dieses Princips zu erklären waren; im Allgemeinen wich es aber davon ab, und unter den Resultaten von seineu Untersuchungen schien auch das zu seyn, dafs eine grofse Menge chemischer Verbindungen zwischen einem bestimmten Minimum und Maximum iu unbestimmten Progressionen möglich sind. Durch

viele scharfsinnige Versuche wurde dieser Theil der Berthollet'schen Verwandschaftslehre von *Proust* bestritten. Er hat gegen *Berthollet* bewiesen, dafs jede Verbindung in einer bestimmten Proportion geschieht, und dafs von dieser zur nächsten ein gewisser Sprung, binnen welchem die Natur keine unbestimmte Progression und keine Zwischengrade kennt, existirt. Es läfst sich aber gegen die Analysen wohl von *Proust*, als von *Berthollet* einwenden, dafs diese Chemiker nicht immer dabey die Methode befolgen, bei welcher es am wenigsten auf die Geschicklichkeit der Chemisten ankommt, ob das Resultat mehr oder weniger scharf ausfällt. Ich kann auf keine andere Weise die bisweilen beträchtliche Verschiedenheit in den Resultaten ihrer Versuche und der meinigen erklären.

Auf diesem Puncte stand die Lehre von den Sättigungs - Capacitäten der Körper, als ich im Jahre 1806 und 1807 das oben genannte Lehrbuch der Chemie ausarbeitete. *Richter's* Lehre von der ungestörten Neutralität bei Wechselzerlegungen von Neutralsalzen hatte mich von seiner Richtigkeit überzeugt, und diese Ueberzeugung wurde noch mehr verstärkt, indem ich einige Salzanalysen von Bucholz und Rose aussuchte und mit ihr verglich. Die analytische Präcision schien mir in diesen Analysen zu einer solchen Höhe getrieben zu seyn, dafs sie ein von wenigen zu erreichendes Ideal den Chemikern darbot. Im 1. Th. p. 398—401 meines Lehrbuches der Chemie habe ich diese Lehre mit den Beweisen dafür angeführt, nebst einem Vorschlage, die Zusammensetzung aller Salze nach einigen zu berechnen, welchen ich durch eigene Versuche so-

gleich zu realisiren begann. Wenn z. B. alle Salze, welche die Schwefelsäure hervorbringt, und alle diejenige, deren Basis Baryterde ist, mit hinlänglicher Genauigkeit analysirt werden: so würde man hiernach, durch eine einfache Regel de tri, alle andere Salze berechnen können; denn in diesen zwei Reihen befinden sich die drei Zahlen, welche, um die Vierte zu finden, erforderlich sind. Den vielen nicht geglückten und mit der prüfenden Berechnung nicht einstimmenden Versuchen, welche diese Arbeit mir anfangs kostete, verdanke ich die leichteren Verfahrungsmethoden, zu deren Aufsuchung einige Unsicherheit im Ausführen und nicht selten ein zu frühzeitiges Verlangen, das Resultat zu erfahren, mich nöthigten. Während dieser analytischen Arbeit gab *Dalton* seine trefflichen Versuche über Gasarten heraus, und hatte dabei eine kleine Tafel über die absoluten Gewichte der Körper beigefügt. Ich hatte eine Analyse vom geschwefelten Wasserstoffgas (in Abhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogie. 2 H. S. 78—99. herausgegeben, und wurde überrascht, zu sehen, dafs das Verhalten zwischen den absoluten Gewichten des Schwefels und des Wasserstoffs in Dalton's Tafel beinahe das in meiner Analyse vorgefundene zwischen diesen Körpern war. Dalton hatte diese absoluten Gewichte gefunden, indem er die ungleichen Gewichte von verschiedenen Körpern, welche die nämliche Menge Sauerstoff sättigen, verglich. Daraus folgte ganz natürlich, dafs das nämliche Proportionsverhalten, wenn ein oxydirter und ein geschwefelter Körper einander zerlegen, entstehen mufs, als wenn die Neutralsalze mit ungestörter Neutrali-

tät Bestandtheile verwechseln; und die Regel, über deren Anwendung zur Berechnung der Zusammensetzungen der Neutralsalze ich arbeitete, schien daher als ein allgemeiner geltendes Gesetz angewendet werden zu können. Durch Fortsetzung meiner Versuche und bisweilen durch mühsame Wiederholungen glückte es mir, nach und nach solche Resultate zu gewinnen, die mit den Berechnungen so genau, als es mit Uebersehung von kleineren unvermeidlichen Unvollkommenheiten möglich war, übereinstimmten. Indessen wurden die merkwürdigen electrochemischen Untersuchungen des Herrn *Davy*, bekannt und lenkten sogleich meine Aufmerksamkeit auf andere Gegenstände, welche, in Verbindung mit den jetzt angefangenen Versuchen, meiner Arbeit eine Umfassung und eine Erleichterung, die ich gewifs niemals gehofft hatte, geben sollten.

Ich habe diese historische Uebersicht gegeben, um zu zeigen, wie jeder Schritt, welchen die Wissenschaften in einem Zeitalter machen, von dem vorhergehenden vorbereitet wurde. Die Zunahme, welche die Wissenschaft durch die im Folgenden aus einander zu setzende Lehre von den bestimmten Proportionen gewonnen hat, ist im Verhältnifse zu dem, was darin noch zu untersuchen übrig ist, sehr klein, sie ist aber in ihren Folgen eine von den wichtigsten, die ihr jemals begegnet ist.

Davy hat durch seine rastlosen Forschungen entdeckt, dafs die feuerfesten Alkalien aus eigenen Metallen und Sauerstoff zusammengesetzt seyen. Er hat auch versucht, den Sauerstoff im Ammoniak zu finden und zog aus seinen Versuchen die

Schlufsfolge, dafs der Sauerstoff mit gleichem Rechte Alkaligenium als Oxygenium genannt werden könne. Diese Entdeckung war den meisten Chemikern ganz unerwartet vermuthet und forderte Bekräftigung in dem Maafse, als sie von der Idee, welche sich jeder von diesen unzerlegten Körpern gemacht hatte, abwich. Nicht von Mifstrauen gegen *Davy's* Aufgaben, sondern von Begierde diese Erscheinung, welche von so grofsen Folgen für die Chemie zu werden versprach, durch eigene Erfahrung kennen zu lernen, versuchte ich in Gesellschaft des Hrn. Dr. *Pontin* die Alkalien zu reduciren. Unsere electrische Säulen, deren gesamte Kraft aber nicht $\frac{1}{10}$ von dem, was *Davy* gewöhnlich brauchte, betrug, vermochten nicht, unserer Hoffnung Genüge zu leisten; doch als wir im Begriff waren unsere Versuche aufzugeben, versuchten wir eine Quecksilberperle als negativen Leiter zu benutzen. Unsere Absicht damit war, die kleine Menge alkalischer Metallbase, welche sich vielleicht reduciren sollte, mit dem Quecksilber zu amalgamiren und dadurch vor der augenbliklichen Verbrennung, welche wir ausser dem Quecksilber befürchteten, zu schüzzen. Unsere Hoffnung wurde erfüllt, und nach einigen Stunden fanden wir Krystalle im Quecksilber gebildet. Da auf die nämliche Weise die Kalk- und Baryterde reducirt wurden, so zogen wir daraus die Schlufsfolge, dafs vielleicht alle Salzbasen Metalloxyde seyn dürften, und versuchten daher auch das Ammoniak auf die nämliche Weise zu behandeln. Das Resultat rechtfertigte den gezogenen Schlufs, wir glaubten aber anfangs, dafs das Radikal des Ammoniaks ein aus Stickstoff und Wasserstoff zusammen gesetztes Metall seyn möge

und hofften durch eine gleichzeitige Reduction von Ammoniak und anderen Metallen, diese verändern oder wohl in einander verwandeln zu können; indem es nicht wahrscheinlich war, dafs ein Metall zusammengesetzt und die anderen einfach seyn sollten. Diese Meinung wurde aber in der Folge ganz widerlegt, indem mehrere Chemiker bewiesen, dafs, wenn das Ammoniak in Stickstoff und Wasserstoff zerlegt werde, die beiden Gasarten genau gleiches Gewicht mit dem angewandten Ammoniak besitzen. Wir sahen es nun als unsere Pflicht an, die genannten Versuche dem trefflichen *Davy* mitzutheilen, welchem, ob wir gleich vor ihm die Amalgamationserscheinung des flüchtigen Alkali's gesehen hatten, die Entdeckungsehre dieser ganzen Reihe von Reductionen gehört. Er wiederholte und bestätigte sie, und gab uns die schmeichelhafte Nachricht, dafs erst, seitdem er unsere Zerlegungsmethode angenommen habe, es ihm glücke, von seinen Versuchen mit den Erden entscheidende Resultate zu erhalten.

Ich fing nun eine Reihe von Untersuchungen an, durch welche ich mich bestrebte, den Sauerstoffgehalt der Alkalien und der Erden zu bestimmen, und ich will dabei nicht läugnen, dafs der Antheil, welchen ich an der Reduction des Ammoniaks gehabt hatte, mich veranlafste, meine Bemühungen an dieses Alkali mit gröfserem Eifer zu wenden, als es in Ansehung der vielen damit verknüpften Schwierigkeiten vielleicht sonst geschehen wäre. Ich bediente mich zur Analyse der fixen Alkalien und der Erden folgender Methode: die gewogene amalgamirte Base wurde durch Wasser oxydirt, und das

neuentstandene Oxyd mit Salzsäure verbunden, eingetrocknet und geglühet. Nach der Analyse der salzsauren Salze von Rose und späterhin von Bucholz, berechnete ich den Gehalt an Salzsäure; der Verlust des Amalgams, wenn es in Wasser oxydirt wurde, gab das Metall; und was das Salz nun darüber wog, mufste Sauerstoff seyn.

Wenn ich das nämliche Verfahren mit dem Ammoniak versuchen wollte, glückte es mir auf keine Weise, weder die Base des Ammoniaks zu isoliren, noch mit dem Quecksilber in einer so grossen Menge zu verbinden, dafs ich dadurch ein Resultat erhalten konnte. Alle meine damit angestellten Versuche verfehlten den gesuchten Zweck gänzlich, und es war auch nicht anders zu erwarten, da der berühmte *Davy* mit einer gröfseren Erfahrung, mit einem ungewöhnlichen Vermögen die Natur zu befragen und bei freiem Zugange zu den Instrumenten der königlichen Gesellschaft, in dieser Hinsicht keine genugthuenden Resultate erhalten konnte. Unter den vielen vortrefflichen Untersuchungen, durch welche er bei dieser Gelegenheit die Wissenschaft bereicherte, waren etliche, durch die er Veranlassung zu haben glaubte, den Stickstoff und den Wasserstoff als Oxyde des nämlichen Radicals anzusehen. Er hat aber seitdem diese Versuche in Zweifel gezogen, und scheint nun nicht mehr das Ammoniak als ein Oxyd zu betrachten.

Um den gewünschten Zweck zu erreichen, versuchte ich nun ein anderes indirectes Mittel, welches der Ausgang, als das einzige, durch welches wir für jetzo etwas über die wirkliche Zusammensetzung des flüchtigen Alkalis erfahren konnten, erwiesen hat,

ich wollte dabei die hier erwähnte Bergmansche Regel benützen, nach welcher eine gegebene Menge, z. B. Salzsäure, in allen Basen, wovon sie gesättigt wird, eine gleiche Menge Sauerstoff voraussetzt. Um diese aber hier in einer so äusserst wichtigen Frage anzuwenden, waren Beweise von deren völliger Richtigkeit erforderlich, denn die, welche Richter angeführt hat, könnten nicht als hinlänglich zuverläfsig angesehen werden. Ich verglich nun meine Analysen von Kali, Natron und Kalkerde mit der von *Bucholz* auf Silberoxyd und von *Rose* auf Queckfilberoxyd und es fand sich, daſs die Menge von diesen Basen, welche 100 Theile Salzsäure sättigte, 42 Theile Sauerstoff, mit sehr wenigen Abweichungen, enthielt. Ich analysirte dann mit der gröfsten Genauigkeit Kupfer-, Eisen-, Blei- und Zinkoxyde, mit ihren salzsauren Verbindungen, in denen ich die Salzsäure nach *Bucholz's* Analyse von salzsaurem Silber bestimmte. Das Resultat wurde von der Bergmanschen Regel weit abweichend. Ich nahm dann reines, trockenes salzsaures Silber, mischte es mit ohngefähr $\frac{1}{4}$ so viel Eisen als es nach der Berechnung sollte auflösen können und digerirte es mit gekochtem Wasser in einer verschlossenen und damit ganz gefüllten Flasche. Nachdem das Eisen aufgelöfst wurde, filtrirte ich die Auflösung davon, zog das unzerlegte Silbersalz mit Ammoniak aus und wog das reducirte Silber. Es fand sich, daſs das Silber beinahe soviel Sauerstoff abgegeben hatte, als, um das Eisen aufs Höchste zu oxydiren erforderlich gewesen wäre, die Auflösung enthielt aber nur Oxydul. Ich berechnete nun mehrere meiner Versuche auf schwefelsaure Salze und fand darin den

nämlichen Widerspruch. Ich wiederhole die E
nerung, dafs die Analysen der Herren *Rose*
Bucholz von schwefelsaurer Baryterde, schwefe
rem Kali und schwefelsaurem Natron, salzsa
Silber, salzsaurem Kali und salzsaurem Natron
mer zum Grund bei meinen Berechnungen ge
wurden. Da diese Analysen, zu verschiedenen Z
ten und von entfernten Chemisten, angestellt, wo
sich berührten so nahe kommende Resultate ga
dafs ich eine gröfsere Uebereinstimmung unter m
nen Versuchen nicht hoffen konnte, so stand es
meiner Idee so fest, dafs sie nicht fehlerhaft s
könnten, dafs ich kein Bedenken mehr trug,
fehlende Uebereinstimmung entweder meiner eige
Ungeschicklichkeit beim Experimentiren, oder ein
fehlerhaften Anwendung der Bergmanschen Reg
zuzuschreiben. Da aber sorgfältige Wiederholunge
meiner Versuche einigermassen übereinstimmende
Resultate gaben, fing ich die Richtigkeit der Regel
zu bezweifeln an und gab, ich gestehe es, alle Hoff-
nung, dieses durch eigene Versuche ins Reine brin-
gen zu können, auf.

Doch fing ich aufs Neue die abgebrochenen Un-
terzuchungen über das Beibehalten des Neutralver-
hältnifses, wenn geschwefelte und oxydirte Körper
einander zerlegen, fortzusetzen an. Ich hatte ge-
funden, dafs, wenn ein mit Schwefel im Minimum
gesättigtes Eisen in verdünnter Schwefelsäure auf-
gelöfst wird, weder Schwefel gefällt, noch Wasser-
stoffgas frei wird. Da ich das nämliche von ande-
ren Schwefelmetallen durch directe Versuche nicht
beweisen konnte, so verglich ich nun die Menge
von Sauerstoff, welche die Metalle beim Oxyduliren

nden, mit der Menge von Schwefel, welche sie im
inimum aufnehmen, und fand, dafs Kupfer,
ei und Eisen doppelt, (oder nahe doppelt) so viel
chwefel als Sauerstoff binden, dafs also der näm-
che proportionelle Wechsel beim Zerlegen in den
eutralsalzen entstehen müsse und dafs durch eine
hr einfache Regel de tri die Fähigkeit eines Me-
lles für Schwefel nach seinem Oxydul, oder um-
ehrt, berechnet werden könne. Um die Zusam-
ensetzung der Schwefelsäure, damit sich diese Pro-
ortionsordnung nach einer andern Seite wenden
efse, näher kennen zu lernen, versuchte ich ge-
ühetes Schwefelbley, worin der Schwefel im Zu-
ande der höchsten Trockenheit enthalten seyn mu-
e, durch Salpetersalzsäure zu oxydiren. Ich fand
abei, dafs neutrales schwefelsaures Blei, ohne Ue-
erschufs weder an Bleioxydul noch an Schwefel-
ure zu haben, gebildet wurde, dafs also im schwe-
lsauren Blei der Schwefel und das Blei in dem
ämlichen Verhältnisse als im Schwefelblei enthalten
nd. Das nämliche wurde auch im schwefelsauren
isenoxydul gefunden. Es ging daraus hervor, dafs,
eil die Metalle die Hälfte soviel Sauerstoff als
chwefel enthalten, die nämliche Menge Schwefel,
ie nämliche Menge Sauerstoff beim Oxydule vor-
ussetze, und mithin dafs auch die nämliche Menge
chwefelsäure die nämliche Menge Sauerstoff in den
asen der beiden Salze aufnehmen müsse. Dadurch
ih ich mich gedrungen, die Idee, welche ich ver-
assen hatte, wiederum aufzunehmen. Durch eine
ergleichung von den Analysen der Schwefelsäure,
elche die Hrn. *Klaproth* und *Bucholz* angestellt
atten, entdeckte ich endlich, dafs die citirten Ana-

in 47 p. c. beträgt. 2) Dafs wenn 4 Körper sich vereinigen können, z. B. A und B mit C und D, so verhält sich das C zum D, welche A sättigen, genau wie das C zum D, von welchen B gesättigt wird, und 3) wenn zwei Körper in mehreren Verhältnissen sich verbinden können, so wird die eine in folgender Proportionsreihe vermehrt: 1, 2, 3, 4, etc.

Wir haben gesehen, dafs eine Säure in den die von gesättigten Basen die Sauerstoffmenge praedominirt; wäre es nicht zu vermuthen, dafs eine Base auf die Säuren die nämliche Reaction äufsern dürfte. Bei der Untersuchung über diesen Gegenstand ergab sich sogleich, dafs die nämliche Base nicht in allen Säuren die nämliche Sauerstoffmenge aufnimmt, denn weder die schwefelichtsauren, noch die überoxydirt, salzsauren Salze verändern, wenn sie zu schwefelsauren und salzsauren übergehen, ihre Neutralität im geringsten und ich fand überdiefs, dafs die Schwefelsäure und die Kohlensäure, welche die nämliche Menge Basis sättigen, ungleiche Mengen Sauerstoff enthalten. In welchem Verhältnisse aber die Basis zum Sauerstoffe der Säure seyn möge, war nicht so leicht zu finden, weil dieses auf einer nach verschiedenen Säuren veränderlichen Regel beruhet. Diese Regel fand ich jedoch folgendermassen: wenn das Schwefelblei schwefelichtsaures Blei werden soll, so nimmt das Blei (um Bruchzahlen zu vermeiden,) die Hälfte so viel Sauerstoff, als der Schwefel beträgt, auf, und der Schwefel nimmt ein mit dem seinigen gleiches Gewicht und also doppelt soviel Sauerstoff auf, als das Blei. Wenn das schwefelichtsaure Salz zu schwefelsaurem übergehet, so nimmt die schwefelichte Säure noch ½ mal so viel Sauerstoff, als sie

vorher enthielt, d. i. noch einmal so viel als der Sauerstoff des Bleyoxyduls, auf. Im schweflichtsauren Bley enthält also die Säure 2mal und im schwefelsauren 3mal so viel Sauerstoff als das Bleyoxydul, und da die Säuren immer die nämliche Menge Sauerstoff in allen Basen, von denen sie gesättigt werden, aufnehmen, so mufs das nämliche Verhalten zwischen dem Sauerstoff der Base und dem der Säure für alle schweflichtsaure und schwefelsaure Salze gelten. Von den vielen über diesen Gegenstand angestellten Versuchen habe ich folgendes Resultat erhalten: „In allen neutralen Salzen ist der Sauerstoff der Säure ein Multiplum von dem der Base mit einer ganzen Zahl, d. i. mit 2, 3, 4 etc.“ Ich habe kein Beispiel gefunden von $1\frac{1}{2}$ als Multiplicator, und keines, wo der Sauerstoff der Säure mehr als das 8fache von dem der Base gewesen wäre. Die schweflichte Säure, die Phosphorsäure, die Salzsäure, die Arseniksäure, die Kohlensäure enthalten 2mal so viel Sauerstoff als die Base; die Schwefelsäure, die Kleesäure und die arsenichte Säure enthalten 3mal so viel; die salpetrichte Säure 4, die Salpetersäure 6, und die überoxydirte Salzsäure 8mal so viel Sauerstoff als die Base.

Säuren und Basen können einander in mehreren Verhältnissen sättigen; in den sauren Salzen hat *Wollaston* vor mir gezeigt, dafs die Säure 2 oder 4mal so viel, als die des neutralen Salzes beträgt. Die Regel für die Vermehrung der Basen in den Salzen mit Ueberschufs an Base ist nicht völlig so einfach, weil der Sauerstoff der Säure auf dem der Base durch gewisse Multiplicatoren der Basen in einem mit der Regel nicht übereinstimmen-

den Verhältnifse gebracht wird. Durch eine genaue Analyse einiger basichen Salze habe ich gefunden, dafs die Base darin niemals ein Multiplum von der Base des neutralen Salzes mit einer anderen Zahl als einer solchen seyn kann, durch welche der Sauerstoff der Säure entweder ein Multiplum, oder ein Submultiplum, von dem der Base zugleich wird. Die Schwefelsäure z. B. enthält 3mal so viel Sauerstoff, als die Base im neutralen Salze; wenn die Schwefelsäure nun im basichen Salze 2 oder 4mal so viel Base sättigen sollte, so wäre der Sauerstoff der Base entweder $1\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ von dem der Säure. Die Versuche zeigen aber, dafs in den basischen schwefelsauren Salzen die Base ein Multiplum mit 3 oder 6 von dem des neutralen Salzes ist, wodurch der Sauerstoff der Säure dem der Base entweder gleich, oder davon ein Submultiplum mit 2 ist. Die Säuren dagegen, welche in den Neutralsalzen den Sauerstoff zu einem Multiplum mit einer geraden Zahl enthalten, sättigen in den basischen Salzen 2 oder 4mal so viel Base, als in den neutralen. Ich habe auch gezeigt, dafs die nämliche Base mit der nämlichen Säure basische Salze von zwei Gradationen geben kann. —

Die bei den Verbindungen zwischen Säuren und Alkalien angeführte Regel ist nicht nur für salzige Verbindungen geltend, sondern alle Verbindungen von oxydirten Körpern sind darnach geformt. Es ist also ein allgemein geltendes Gesetz: dafs, wenn zwei oxydirte Körper verbunden sind, so enthalten sie entweder gleiche Menge Sauerstoff, oder der Sauerstoff des einen ist ein Multiplum mit einer ganzen Zahl von dem des andern. Wenn die bei-

den vereinigten Körper von entgegengesetzter electrochemischer Natur sind, wie z. B. Säuren und Salzbasen, so ist gewöhnlich der Sauerstoff desjenigen, welcher in der electr. Säule nahe dem positiven Pol steht, ein multiplum von dem der anderen mit 2, 3, 4 etc. Wenn die vereinigten Körper aber von einigermassen gleicher electrochemischer Beschaffenheit sind, z. B. wenn sich zwei Basen vereinigen, so enthalten sie gewöhnlich gleiche Menge Sauerstoff. Ich werde dieses durch ein Beispiel näher aus einander setzen. Mehrere Säuren können nicht ohne Verbindung mit einem oxydirten Körper, welcher der Säure als Base dient, dargestellt werden. Das Wasser ist die schwächeste von allen Basen; wir sind daher gewohnt, die Säuren, welche keinen andern oxydirten Körper als Wasser enthalten, für reine oder ungebundene anzusehen. Ich habe aber gefunden, dafs das Wasser, welches von den Säuren nicht ohne Hinzukunft eines andern oxydirten Körpers entfernt werden kann, genau die nämliche Menge Sauerstoff als die Basen, welche eine gleiche Menge von der Säure sättigen, enthält, dafs es also in diesen Fällen ganz dem nämlichen Gesetze wie die Basen gehorcht. Einige Säuren können aber noch mehr Wasser aufnehmen, und krystallisiren damit. Das dabei hinzukommende Wasser ist ein Multiplum mit einer ganzen Zahl von dem, welches die Säure als ihre Base enthält und die ganze Wassermenge (das als Basis dienende und das Krystallwasser zusammen genommen) enthält eine Sauerstoffmenge, welche von dem der Säure entweder ein Multiplum, oder ein Submultiplum ist. Die Salzsäure z. B. nimmt im Wasser, womit sie salzsaures

Gas darstellt, in der oxydirten Salzsäure und in allen Basen, von welchen sie neutralisirt wird, die nämliche Menge Sauerstoff; krystallisirte Kleesäure enthält eine Menge Wasser, dessen Sauerstoff dem der Säure gleich ist; beim Verwittern verliert sie davon $\frac{2}{3}$ und das noch rückständige $\frac{1}{3}$, das nur durch stärkere Basen entfernt werden kann, enthält die nämliche Menge Sauerstoff als die Basen, wovon die Säure gesättigt wird. Das Wasser in der krystallisirten Citronensäure enthält die Hälfte so viel Sauerstoff als die Säure; bei einer gelinden Hitze verliert die Säure davon $\frac{1}{3}$ und die noch rückständigen $\frac{2}{3}$ enthalten gleiche Menge Sauerstoff mit den anderen Basen, wovon die Säure gesättiget wird. Die Weinsteinsäure enthält nur das Wasser, welches die Stelle der Base vertritt; Krystallwasser findet man darin nicht.

Wenn das Wasser sich mit Alkalien, Erden und Metalloxyden verbindet, so treten hier Körper zusammen, welche einander in electrochemischer Hinsicht näher verwandt sind, und der Sauerstoff des Wassers ist dem der Salzbase gleich an Menge. Die Alkalien, die Baryt — und die Strontianerde behalten das Wasser im Glühen, die Kalkerde, die Talkerde u. a. verlieren es aber in einer höheren Temperatur. Die Alkalien enthalten zugleich Krystallwasser, von dem ich weiter unten mehreres zu sagen Gelegenheit haben werde, und von welchem ebenfalls gilt, was von dem der Säuren angeführt wurde.

Es folgt aus diesen Beobachtungen, dafs, wenn zwei andere Körper von gleicher electrochemischer Natur vereinigt werden, z. B. ein Alkali mit einer Erde, eine Erde mit einem Metalloxyde u. s. w.

der Sauerstoff in beiden gleich, oder entweder, unter gewissen Umständen, der Sauerstoff des einen ein Multiplum von dem des andern seyn müsse.

Wir haben gesehen, dafs die Progressionsreihe, in welcher die Menge des Sauerstoffs in verschiedeneen Oxydationsstufen des nämlichen Radicals zunimmt, mit 1, 1½, 2 ausgedrückt werden kann. Ich habe Veranlassung zu vermuthen, dafs dieses Multiplum mit 1½ nur scheinbar ist, und darin seinen Grund hat, dafs noch niedrigere Oxydationsstufen, als die, welche wir für Minima gewöhnlich ansehen, möglich sind, und von welchen Oxydationsstufen diese 1½ ein Multiplum mit einer ganzen Zahl z. B, 6, 12, 18 seyn könnte. Ich habe diese Meinung durch folgende Beobachtungen bestätigt gefunden. Die Arseniksäure enthält 1½ nal so viel Sauerstoff als die arsenichte Säure. Das schwarzbraune Arsenikoxyd, welches sich in trockener Luft auf dem Metalle bildet, enthält aber nur ¼ so viel Sauerstoff als diese; der Sauerstoff in jener mufs also in der That als ein Multiplum mit 6 von dem Sauerstoff des Arsenikoxyds angesehen werden. Schwefel wird nach den Versuchen anderer Chemiker, von der oxydirten Salzsäure in zwei Verhältnissen aufgenommen. In dem einen nimmt er von der oxydirten Salzsäure ¼ und in dem andern ½mal so viel Sauerstoff als er um schweflichte Säure zu werden bedarf. Wir sehen also, dafs der Schwefel 4 Oxydationsstufen besitzen mufs, von denen die zweite in der Ordnung 2mal so viel Sauerstoff als die erste, die dritte 4mal und die vierte 6mal so viel Sauerstoff als die erste enthalten mufs. Da ich immer diese Multipla durch gerade Zahlen gebildet gefunden habe – so habe

ich die Muthmassung aufgestellt, dafs vielleicht die ungeraden Zahlen, z. B. 5, 7, 9 niemals die Multiplicatoren werden; die Facta, welche wir bis jetzt kennen, sind aber zu wenig bekannt, um etwas darüber feststellen zu können *).

Dieses ist in der Hauptsache alles, was ich von den Verbindungen zwischen zwei brennbaren Körpern, zwischen einem brennbaren Körper und dem Sauerstoff und zwischen zwei oxydirten Körpern gefunden habe. Ich werde nun mehr zusammengesetzte Körper erörtern, von denen ich aber nur noch die einfacheren analysirt habe. Die Gesetze, nach welchen die minder einfach zusammengesetzten Körper gebildet sind, werden auch hier mit einer kleinen, von der Mehrzahl der Bestandtheile herrührenden Modification geltend. Das allgemeine Resultat, welches ich aus meinen Analysen von dergleichen Körpern gezogen habe, ist: *Wenn eine Zusammensetzung mehr als zwei oxydirte Körper in sich fasset, so ist der Sauerstoff desjenigen unter den Bestandtheilen, welcher die geringste Sauerstoffmenge enthält, ein communis divisor für die in den übrigen Bestandtheilen befindlichen Sauerstoffmengen; oder mit anderen Worten: der Sauerstoff eines jeden in sie eingehenden Körpers ist ein Multiplum mit*

*) Einige von meinen Freunden haben gemeint, die oben angeführte Progressionsreihe werde richtiger folgendermassen angeführt werden: 1 M + S, 2 M + 3 S, M + 2 S; in diesem Fall sollte ich aber mit gleichem Recht 5 M + 6 S, 9 M + 10 S, 999 M + 1000 S etc. zu finden hoffen; es wird aber einleuchten, dafs eine solche Progressionsreihe die Idee von bestimmten Proportionen aufhebt, denn die Progressionsreihe wird dadurch unendlich.

einer ganzen Zahl (welche für jeden verschieden seyn kann) von dem Sauerstoffe desjenigen Bestandtheils, welcher am wenigsten davon enthält.

Diesem Gesetze gehorchen:

1. *Neutralsalze mit Krystallwasser.* Da hier die Base immer die geringste Sauerstoffmenge enthält, so ist der Sauerstoff des Krystallwassers immer ein Multiplum davon mit 1, 2, 3, 4 etc. Es geschieht aber dabei bisweilen, dafs der Sauerstoff der Säure ein Bruch von dem des Wassers ist.

2. *Basische Salze mit Krystallwasser.* Da hier der Sauerstoff der Säure nicht selten der geringste ist, so ist der Sauerstoff des Wassers immer davon ein Multiplum; ich kenne aber kein Beispiel, wo er nicht auch ein Multiplum oder Submultiplum von dem der Base ist.

3. *Doppelsalze mit und ohne Krystallwasser.* Unter Doppelsalzen verstehe ich solche Salze, wo die Säure zwei Basen sättiget. Der Sauerstoff der beiden Basen ist entweder in beiden gleich an Menge, oder der Sauerstoff der einen ist von dem der andern ein Multiplum mit einer ganzen Zahl. Das erstere gilt von allen denjenigen Doppelsalzen, welche von sauren Salzen, deren Säure von einer zweiten Base gesättigt wird, gebildet werden, und es ist auch immer der Fall zwischen gewissen Basen, z. B. zwischen Ammoniak und Talkerde. Das letztgenannte Verhältnifs finden wir z. B. im Alaun, wo der Sauerstoff der Thonerde von dem des Kali ein Multiplum mit 3 ist. Die Zusammensetzung dieses Salzes, nach dem Sauerstoffe als Maafsstab bestimmt, ist so beschaffen: — wenn man den Sauerstoff im Kali = 1 setzt, so ist der Sauerstoff in der Thonerde

= 3, in der Schwefelsäure = 12, und in dem Krystallwasser = 24. Das letztgenannte enthält also 8mal so viel Sauerstoff als die Thonerde.

4) *Von oxydirten Körpern zusammengesetzte Mineralien.* Es scheint ganz klar zu seyn, dafs, wenn Marmor, Kalkspath, Flufsspath, und mehrere andere Mineralien so zusammengesetzt sind, dafs der eine Bestandtheil den Sauerstoff zu einem Multiplum mit 1, 2, 3, 4 etc. von dem des andern enthält, auch alle andere Mineralkörper, welche sich durch Krystallisation, oder andere Merkmale als eigene chemische, nicht blos mechanisch gemengte, Verbindungen characterisiren, dem nämlichen Gesetze gehorchen und dafs das Naturgesetz, welches bei der Vereinigung von den 4 Körpern: „Schwefelsäure, Thonerde, Kali und Wasser," im Alaun geltend war, auch für gleich viele oder mehrere andere oxydirte Körper, wenn sie Verbindung eingehen, gelten mufs. Ich habe aber noch nicht die Anwendung dieser Regel auf die Mineralien durch eigene Analysen zu rechtfertigen versucht und ich sehe voraus, dafs diese Untersuchungen höchst schwierig ausfallen werden.

Man darf gegen die Anwendung der erwähnten Regel nicht einwenden, dafs wir die besten mineralischen Analysen von den gröfsten Meistern besitzen, ich frage: Haben wir nicht von den nämlichen Meistern auch Analysen von Salzen gehabt und wie viele unter ihnen waren hinreichend genau um mit den gefundenen Gesetzen übereinzustimmen? So lange der Chemiker nur durch Wiederholungen seiner Versuche die Richtigkeit der Resultate prüfen kann, wäre es unbillig von ihm, in Fällen, wo die äufserste Präcision bis jetzt von keinem so grofsen Werthe gewe-

en ist, zwei oder drei Wiederholungen von monat-angen Arbeiten zu fordern. Seitdem er durch Be-echnung das Resultat prüfen kann, wird die Forde-ung von der äufsersten Präcision rechtmäfsiger.

Was ich nun angeführt habe, hat nur solche Körper, welche von Oxyden zusammen gesetzt sind, betroffen. *Wenn sich brennbare Körper ohne Sauerstoff vereinigen, so geschieht dieses in einem solchen Verhältnisse, dafs, wenn beide in einem gewissen Grade oxydirt werden, so ist der Sauerstoff des einen ein Multiplum von dem des andern mit* 1, 2, 3, 4 *etc.* Dieses ist z. B. bei den Verbindungen der Metalle mit Schwefel, Phosphor und Arsenik der Fall. Im Diamenbaume nehmen das Quecksilber und das Silber, wenn man sie oxydulirt, gleiche Theile Sauerstoff auf u. s. f. Es versteht sich, dafs dieses Gesetz nur für solche Metallverbindungen gelten könne, welche durch eine chemische Erscheinung, z. B. Destillation, Crystallisation etc., von blofsen Zusammenschmelzungen verschieden geworden sind.

Das nämliche Gesetz ist auch für solche Verbindungen geltend, wo sich ein oder zwey brennbare Körper mit einem Oxyde verbinden, z. B. die schwefelhaltigen und die schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien; wenn hier der Schwefel zu Säure oxydirt wird, so nimmt er 3 mal so viel Sauerstoff als die alkalische Base enthält, und der Wasserstoff nimmt, um Wasser zu bilden, eine mit dem des Alkali gleiche Menge Sauerstoff auf.

Die Zusammensetzung der unorganischen Natur kann also zu folgendem kurzen Hauptgesetz zurückgebracht werden:

Wenn sich zwei Körper in mehreren Verhältnissen verbinden können, so sind diese Multipla des einen Körpers mit ganzen Zahlen. Wenn sich oxydirte Körper verbinden, so ist der Sauerstoff des am wenigsten sauerstoffhaltigen ein gemeinschaftlicher Divisor für die Sauerstoffgehalte der übrigen, oder diese sind Multipla von jenem mit einer ganzen Zahl. Brennbare Körper verbinden sich in einem solchen Verhältnisse, daſs, wenn sie oxydirt werden, der Sauerstoff des einen dem des andern entweder gleich, oder davon ein Multiplum mit einer ganzen Zahl ist.

Ich habe nur von der unorganischen Natur gesprochen. Die nämlichen Gesetze müssen der organischen Natur zu Grund liegen; die Modificationen sind aber so wesentlich verschieden, daſs man wohl sagen kann, diese beiden groſsen Klassen von Naturproducten seyen nach verschiedenen Principien gebildet. Wenn die unorganische Natur entweder von brennbaren, oder von oxydirten Körpern so zusammengesetzt ist, daſs diese Oxyde, jedes mit Beibehaltung seines Sauerstoffs, von einander getrennt werden können, so findet sich in der organischen Natur kein aus brennbaren Körpern ohne Sauerstoff zusammengesetztes Product, sondern alle enthalten Sauerstoff mit zwei oder mehreren brennbaren Körpern verbunden, wobei der Sauerstoff oftmals zur Hervorbringung eines darstellbaren Oxyds mit einem einzigen von diesen brennbaren Körpern nicht hinreichend ist. Wir haben Gründe, die Hoffnung zu hegen, einmal die Modificationen der allgemeinen Naturgesetze, welche in der organischen Natur thätig sind, mit gleicher Einfachheit, wie die der unorga-

chen Natur dargestellt zu sehen; vielleicht liegt
ir dieses Ziel noch etwas in der Ferne.

Während der Versuche, durch welche ich die
r angeführten Naturgesetze zu beweisen gesucht
be, traten zwei, sowohl für die Proportionslehre,
für die chemische Theorie im allgemeinen sehr
chtige Episoden ein, deren ich hier zum Beschluss,
ler für sich, noch erwähnen will. Sie betreffen
Untersuchung über Zusammensetzung des Ammo-
aks und der Salzsäure.

Wir haben gesehen, dass das Ammoniak, weil
eine mit den fixen Alkalien analoge Natur hat
d also eine mit dieser analoge Zusammensetzung
ben muss, nahe an 47 p. c. Sauerstoff enthält. Ich
be angeführt, dass es, ohne eine Spur von Sauer-
ff zu geben, in Stickgas und Wasserstoffgas zer-
t werden kann. Der Sauerstoff muss also in die-
Gasen versteckt, eines oder beide müssen Oxydo
nämlichen Radicals und das Radical muss das Metall
mmonium seyn. Es ist dabei ganz natürlich, dass
schwerere Stickgas am meisten sauerstoffhaltig
d also eine höhere Oxydationsstufe als das Am-
niak seyn wird. In dem Stickstoffe, nach der ge-
denen Progressionsreihe zu urtheilen, müssen also
Theile Ammonium entweder 1 ½ oder 2 mal so
l Sauerstoff als im Ammoniak aufnehmen. Durch
e leichte Berechnung findet man, dass 2 als Multi-
cator zu viel ist und dass also nur 1 ½ das wahre
hältniss seyn kann. Es ist auf der andern Seite
z klar, dass die dadurch gefundene Sauerstoff-
nge mit den übrigen Oxydationsstufen des Stick-
ffes übereinstimmen muss, wenn sie einigermassen
rscheinlich seyn soll und dieses trifft in der That

bis in den Tausendtheilen mit den Analysen übereinkommt, so dafs das oxydirte Stickgas doppelt so viel Sauerstoff als das Stickgas, nitröses Gas 3mal, salpetrichte Säure 4mal und Salpatersäure 5 mal so viel Sauerstoff als das Stickgas auf 100 Theile Ammonium enthalten. Wenn nun die angeführte Multiplication mit 1 ½ niedrigere Oxydationsstufen voraussetzt, so kann eine dergleichen dem Wasserstoff angehörig seyn. Dieser kann aber nicht mehr als $\frac{1}{12}$ oder höchstens $\frac{1}{8}$ so viel Sauerstoff gegen das Ammonium als das Ammoniak enthalten. Wir sehen also, dafs die Hypothese sich sehr wohl mit der Erfahrung reimt. Ich werde nun zeigen, dafs wenigstens der Stickstoff so und nicht anders zusammengesetzt seyn mufs. Wir haben gesehen, dafs in allen Neutralsalzen der Sauerstoff der Säure ein Multiplum mit einer ganzen Zahl von dem der Base ist. Dieses mufs also auch bei der Salpetersäure der Fall seyn. Wir können diese Säure nun als auf zweierlei Weise zusammengesetzt betrachten: entweder hat sie Stickstoff, oder Ammonium als Radical. Das angeführte Multiplicationsverhältnifs mufs entweder bei beiden Annahmen, oder nur bei einen eintreffen. Es war mit beiden vereinbar; zum Glücke für die Kraft des Beweises stimmt es aber nur mit der letzteren, nach welcher Ammonium das Radical der Säure ist, überein: 100 Theile Salpetersäure sättigen eine Menge von Base, welche 14 ½ bis 14 $\frac{4}{5}$ Sauerstoff enthält. Die Säure bestehet entweder aus 30,5 Theilen Stickstoff und 69,5 Theilen Sauerstoff oder aus 13 Theilen Ammonium und 87 Theilen Sauerstoff; nun geben 14 ½ mit keiner Zahl als Multiplicator 69,5, mit 6 multiplicirt geben sie aber 87. — Es giebt noch manche Erscheinungen,

elche die Richtigkeit dieser Ideen ausser allen Zwei-
l zu setzen scheinen, unter denen besonders die Bil-
ung des basischen salpetrichtsauren Bleies Aufmerk-
mkeit verdient. Dieses Salz wird durch Digestion
on einer Auflösung des neutralen salpetersauren
leies mit metallischem Blei gewonnen und ist das
ämliche, welches *Proust* als Beweis für eine
iedrigere Oxydationsstufe des Bleies angesehen
at. Alle dabei eintretenden Umstände zeigen so
eutlich, dafs die Salpetersäure auf die angeführte
Veise zusammengesetzt seyn müsse, dafs man den
auerstoffgehalt des Stickstoffes, ohne die wohlbestä-
gte Lehre von den bestimmten Proportionen zu-
leich umstürzen zu wollen, nicht mehr bezweifeln
nn.

Was die Salzsäure betrifft, so ist es klar, dafs
ch sie dem nämlichen Gesetze als die übrigen
uren unterworfen seyn müfse; d. i. ihr Sauerstoff
ufs ein Multiplum mit 2, 3, 4 von dem der davon
sättigten Base seyn. Das mit 4 hervorgebrachte
ultiplum beträgt mehr als die Säure selbst; sie
nn auch nicht ein Multiplum mit 3 enthalten,
eil 1) in den basischen salzsauren Salzen die Base
n Multiplum mit 2 oder 4 von dem des neutralen
lzes ist, und 2) weil die Sauerstoffmenge der Säure
nn mit der gewöhnlichen Progreſsionsreihe nicht
ereinstimmt. Die einzige Möglichkeit ist also,
fs sie 2 mal so viel Sauerstoff, als die von der
ure gesättigte Base enthält. In diesem Falle ist die
ydirte Salzsäure ein Multiplum mit 1½ und die
eroxydirte mit 4. Wir vermissen also in dieser
ogressionsreihe zum wenigsten das Multiplum mit 2.
h habe diese Oxydationsstufe vergebens gesucht

Erst einige Monate, nachdem ich meine Versuche mitgetheilt hatte, erhielt ich von dem trefflichen *Davy* die Nachricht, dafs er neulich eine neue Oxydationsstufe der Salzsäure entdeckt hätte, welche von 2 Theilen (dem Volumen nach) oxydirt salzsaurem Gas und 1 Theil Sauerstoffgas zusammengesetzt war. Werden diese Volumina zu Gewichten reducirt, so findet man, dafs diese neue Oxydationsstufe das gesuchte Multiplum mit 2 darstellt.

Ich habe der Königl. Akademie das summarische Resultat einer 4jährigen Arbeit vorzulegen die Ehre gehabt. Ich habe gezeigt, dafs die ersten Anleitungen zu dieser Arbeit, eigene tiefgehende Speculationen nicht gewesen sind, sondern dafs ich sie gröfstentheils aus den Schriften *Bergman's*, *Richter's*, *Berthollet's*, *Proust's*, *Dalton's*, *Davy's* u. m. geschöpft habe. Das Verlangen durch eigene Erfahrung zu wissen, veranlafste mich, einige zwischen diesen Chemikern strittige Fragen zu untersuchen, um sie aus einem allgemeineren Gesichtspuncte zu betrachten und dadurch zu einfacheren allgemeiner anwendbaren Gesetzen kommen zu können. Dieses ist mir dadurch geglückt, dafs ich die Versuche mit Sorgfalt angestellt, ihre Resultate mit aller Aufmerksamkeit geprüft und unter einander verglichen habe und wenn ich bei diesen Untersuchungen dann und wann von Hypothesen ausgegangen bin, sind diese nur eine allgemeinere Anwendung bereits gefundener Resultate gewesen.

Neue Bereitungsart eisenhaltigen Wassers zu medicinischem Gebrauche.

Vom Prof. Döbereiner in Jena.

Die von vielen Aerzten gemachte Erfahrung, daſs e mit Stahlkugeln (weinsteinsaurem Eisenoxydul) reiteten Eisenbäder bei weitem nicht die Heil-äfte besitzen wie die natürlichen Eisenwasser, in elchen das Eisenoxydul in Kohlensäure aufgelöst h befindet, veranlaſste mich, in einer meiner Vor-ungen (über Pharmacie), in der ich von den als rzneimittel gebräuchlichen Eisenpräparaten han-lte, die Darstellung eines im Wasser leicht auf-slichen, mit einem Ueberschuſse von Kohlensäure gabten kohlensauren Eisenoxyduls zu versuchen, id zwar auf dem Wege der doppelten Wahlver-andschaft. Ich löste zu dem Ende in 2 Unzen Was-r 2 Drachmen schwefelsaures Eisenoxydul auf, id setzte dieser Auflösung 5 Drachmen in 2 Un-n Wasser aufgelöstes säuerliches kohlensaures Kali . Es erfolgte ein Aufbrausen von sich entwi-elndem kohlensauren Gas und ein *weiſser* (kein *iner*, wie sich sonst bei Anwendung eines nicht nz mit Kohlensäure gesättigten Kali bildet) Nie-rschlag von kohlensaurem Eisenoxydul. Um nun erfahren, ob und wie viel kohlensaures Eisen-ydul sich aufgelöst erhalten habe, filtrirte ich die

Flüfsigkeit durch Fliefspapier in ein mit kohlensaurem Gase gefülltes Fläschchen. Sie lief wasserklar ab, und zeigte bei der damit in Gegenwart meiner Zuhörer angestellten Untersuchung folgende Eigenschaften:

1) Sie war geruchlos, hatte aber einen starken eisenhaften zusammenziehenden Geschmack.
2) Der Luft ausgesetzt trübte sie sich und liefs eine bedeutende Menge eines Pulvers fallen, welches anfangs gräulich weifs aussah und dann (nach einer halben Stunde) grünlich wurde.
3) Mit Galläpfeltinktur versetzt färbte sie sich schnell violet und verdickte sich damit so sehr, dafs man die Mischung für ein Pflanzengelée ansah.
4) Ueber einer Weingeistlampe erwärmt trübte sie sich, wurde dickflüfsig, gab hierauf, nachdem sie ohngefähr bis zu 30° R. erwärmt war, unter Blasenwerfen eine Menge kohlensaures Gas aus und liefs endlich grünlich gefärbtes kohlensaures Eisenoxydul fallen. Die Menge desselben von einer Unze Flüfsigkeit betrug 4 Gr.

Diese Resultate der Untersuchung unserer Flüfsigkeit zeigten mir, dafs das von mir gewählte neue Verfahren der Darstellung eines mit viel Kohlensäure begabten, im Wasser in bedeutender Menge auflöslichen, kohlensauren Eisenoxyduls ganz dem beabsichtigten Zweck entsprach. Es blieb mir jetzt nur noch übrig, durch Versuche zu erforschen: 1) wie viel Wasser erforderlich sey, um alles, beim Vermischen von 2 Drachmen schwefelsauren Eisenoxyduls mit 3 Drachmen säuerlichen kohlensauren Kali's sich bildende, kohlensaure Eisenoxydul aufgelöst

zu erhalten und 2), ob es ein Mittel gebe, das Oxydiren des in Kohlensäure aufgelösten Eisenoxyduls und somit die Ausscheidung des letztern aus dem Wasser zu verhindern. Ich glaube diese zwei Punkte genügend zu beantworten, wenn ich die Resultate der deshalb angestellten Versuche hier mittheile.

1) Löset man 2 Drachmen schwefelsaures Eisenoxydul in 9 Unzen Wasser, welches ohngefähr mit der Hälfte seines Volums kohlensauren Gas angeschwängert ist, und 3 Drachmen säuerliches kohlensaures Kali in 16 Unzen solchen (kohlensauren) Wassers auf, so bleibt, wenn beide filtrirte Auflösungen mit einander gemischt werden, das Gemisch klar, und es scheidet sich kein kohlensaures Eisenoxydul aus. Derselbe Erfolg findet auch statt, wenn man jene Quantität schwefelsaures Eisenoxydul in 9 Unzen Wasser auflöst, welches kaum Kohlensäure enthält, sondern nur mit 10 Gran concentrirter Schwefelsäure angesäuert ist, und dieser Auflösung das nur mit einfachem Wasser aufgelöste kohlensaure Kali zusetzt. Hier entwickelten die 10 Gran Schwefelsäure aus dem kohlensauren Kali, welches in dem hier gewählten Verhältnifse nicht ganz zur Zerlegung der gebrauchten Menge schwefelsauren Eisenoxyduls aufgeht, noch so viel kohlensaures Gas, als erforderlich ist, alles sich bildende kohlensaure Eisenoxydul aufgelöst zu erhalten.

2) Das beste Mittel, das Oxydiren und die Ausscheidung des kohlensauren Eisenoxyduls aus dem Wasser zu verhindern, ist, dafs man das Wasser, in welchem das zur Darstellung des kohlensauren Eisenoxyduls gebraucht werdende säuerliche kohlensaure Kali aufgelöst wird, vorher mit Salpeter-

gas in Berührung setzt und es von diesem so viel absorbiren läfst, als es aufnehmen kann. Dieses Mittel entzieht dem Wasser allen Sauerstoff und sichert das Eisenoxydul vor weiterer Oxydation auf längere Zeit als das Wasserstoffgas, welches ich ebenfalls zu diesem Zweck anwandte. — Das Schwefelwasserstoffgas kann dazu nicht gebraucht werden, weil es das Eisenoxydul als Schwefeleisen ausscheidet, welches von der Schwefelsäure, wenn diese auch in der gröfsten Menge vorhanden ist, nicht wie von den andern Säuren wieder zerlegt und aufgelöst wird. Ferner mufs man das Gefäfs, worin die kohlensaure Eisenauflösung aufbewahrt wird, gut (fast hermetisch) verschliefsen, damit keine atmosphärische Luft zutreten und kein kohlensaures Gas entweichen kann.

Jetzt, da wir im Besize der Kenntnifs eines Verfahrens sind, das Wasser mit viel kohlensaurem Eisenoxydul anzuschwängern, ist es uns leicht, die natürlichen Eisenbäder nachzuahmen, so dafs ich es übergehen kann, das dabei zu befolgende Verfahren anzugeben. Ich will nur noch bemerken, dafs das von 2 Drachmen schwefelsauren Eisenoxyduls zu erhaltende kohlensaure Eisenoxydul hinreichend ist, 100 Pfund Wasser, welches zum Baden gebraucht werden soll, eben so eisenhaltig zu machen, als die Natur es darreicht.

Vermischte chemische Bemerkungen

vom

Prof. Döbereiner in Jena.

I. Analyse der Pietra fungaria.

Durch Herrn geheimen Rath von *Göthe* kam
a in Besitz einer kleinen Menge der in Italien un-
r der Erde (im Finstern) wachsenden, in vieler
insicht äusserst merkwürdigen *Pietra fungaria*.
nen Theil derselben opferte ich, auf Verlangen je-
s grofsen Gelehrten, der chemischen Analyse, de-
n Resultate ich hier in Kürze mittheilen will.

Kaltes und warmes Wasser extrahirte aus der zu
lver gestossenen Pietra fungaria 0,23 Pflanzen-
leim, der die besondere Eigenschaft hatte, dafs
in seinem aufgelösten Zustande sich, während vier
onaten, nicht säuerte, oder sonst veränderte.

Schwache Kalilauge zog aus derselben 0,01 ey-
eifsartige Substanz aus.

Concentrirte Schwefelsäure auf die, mit Wasser,
Kohol (der nichts extrahirte) und Kalilauge be-
ndelte, P. f. gegossen und damit in die Wärme
stellt, verkohlte dieselbe. Die verkohlte Substanz
uflste, da sie jedem Auflösungsmittel trotzte, Fa-
rstoff gewesen seyn.

Zwölf Theile trockne Pietra fungaria, der trock-
en Destillation unterworfen, lieferten eine grofse
enge Kohlenwasserstoffgas von sehr stinkendem
eruche; etwas kohlensaures Gas, einige Tropfen
npyreumatischen Oels; 4½ Theil einer sauren Flüs-

sigkeit von gelber Farbe, die sich wie sehr verdünnte bräunliche Weinsteinsäure verhielt, aber auf den Zusatz von Kali keine Spur Ammonium ausgab, und zum Rückstande 6¼ Theile Kohle. Diese eingeäschert, hinterliefs 3¾ Theile einer erdigen, wie Steinmark aussehenden Substanz, die sich in Thonerde, Kieselsäure, kohlensauren Kalk und Eisenoxyd zerlegen liefs. Die Thonerde machte darin den Hauptbestandtheil, die drei letzten Substanzen den kleinsten Theil aus.

II. Analyse des Wassers aus der Brusthöle eines Wassersüchtigen.

Vor einem halben Jahr hatte ich die chemische Mischung des Wassers eines Brustwassersüchtigen zu untersuchen. Es war aus der Brusthöle eines Mannes, der bereits 24 Stunden todt war. Ich fand darin, wie viele andere Chemiker, auch in dem Wasser der Bauchwassersüchtigen,

1) eine grofse Menge (in 1 Loth Wasser 1 Drachm, 5 Gran stark ausgepreſsten, aber noch zitternden) Eyweifsstoff;

2) etwas Mucus und

3) phosphorsaures Kalknatron und Kochsalz.

Man sollte versuchen, ob die Erzeugung des Eyweifsstoffes nicht durch anhaltenden Gebrauch von Kohlen- und Essigsäure, die man abwechselnd müfste nehmen lassen, verhindert und alle bereits eingetretene Wassersucht dadurch geheilt werden könnte. Sieht man die Funktionen des Organismus in seinem

abnormen Zustande, wie in diesem Falle, mit chemischem Blicke an, so wird man bald entdecken, worauf meine Vermuthung gegründet ist.

III. Bemerkungen über Magnesia und über den Kiesel.

Die Magnesia (besser das *Magnesium*) habe ich in meinem Lehrbuche der Chemie unter die Alkalien gestellt, weil sie im Wasser auflöslich ist, die geröthete Lakmustinktur wieder herstellt, das Fernambuckpapier violet und das Gilbewurzpapier braun färbt, sich auf dem nassen Wege durch doppelte Wahlverwandtschaft reichlich mit dem Schwefel verbindet, und die Säuren ganz abstumpft — lauter Eigenschaften, die nur den alkalischen Substanzen, nicht aber den sogenannten Erden zukommen. Ich habe ferner gefunden, dafs die Magnesia in einer geringeren Menge Wassers auflöslich ist und die Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft leichter anzieht, als Bergman angiebt, wenn man sie, statt durch Glühen der kohlensauren Magnesia, durch Zerlegung der schwefelsauren Magnesia mittelst reinen Kalis darstellt; und man sollte alle reine (kohlensäurefreie) Magnesia, die zum Arzeneigebrauche bestimmt ist, auf diesem letzteren Wege bereiten lassen.

Den Kiesel habe ich unter die Säuren gestellt, weil er mit den Metalloidoxyden (Alkalien und Erden) und Metalloxyden, nicht aber mit den Säuren, chemische Verbindungen eingeht und ihn da-

her *Kieselsäure* genannt. Glas ist daher neutrales kieselsaures Kali, Mörtel - kieselsaurer Kalk etc. Die Auflösung des Kiesels in Flufsäure ist eine andere, als die Auflösung der Metalloid- oder Metalloxyde in derselben Säure; hier findet Säureabstumpfung statt, dort nicht; hier bilden sich dauerhafte Verbindungen, dort eine schon im Wasser und an der Luft wieder zerfallende.

Configliachi
über die Verwandlung des Wassers in Eis durch seine Verdünstung im luftleeren Raume.

Aus einem vom H. Verf. für das Journal gefällig mitgetheilten Manuscripte übersetzt von R. L. Ruhland.

Durch *Black's* latente Wärme, deren Existenz er 1762 darthat, ist es uns gelungen, den wahren Grund der Erscheinungen darzuthun, die sich bei Cohäsionsveränderungen der Körper durch höhere Temperatur zutragen, sie mögen nun vorher fest, flüssig werden, oder flüssig dadurch Gasgestalt annehmen; Veränderungen, die wir bei dem Wasser selbst ohne künstliches Zuthun wahrnehmen, indem es sich nach der verschiedenen Jahreszeit bald als Eis, bald als Dunst zeigt.

Ich beschränke mich hier auf die Erkältung des Wassers, die durch seine Verdünstung entsteht, wohin die so einfache Methode gehört, die in China, Persien und Egypten gebräuchlich ist; wohin man auch die Sitte der italienischen Jäger und Soldaten zu rechnen hat, welche, um ihr Getränk abzukühlen, es in Töpfen, die mit feuchter Leinwand zugebunden sind, der Luft aussetzen. Es gehören ferner hieher die bekannten Gefäfse, die bei den Mauren in Spanien in so grofsem Werthe standen, da sie, aus wenig gebrannter poröser Erde bestehend, einen

Theil der in sie gegossenen Flüssigkeit in feine Tröpfchen durchlassen, die dann, verdünstend, ihr weit mehr Wärme dadurch rauben, als die umgebende Luft und andere nahe liegende Körper derselben geben können und so jedes Getränk schnell abkühlen. Nicht nur aber bis zur Abkühlung, sondern selbst zur wirklichen Umwandlung in Eis kann das Wasser durch Ausdünstung gebracht werden, wenn auch die Temperatur des dasselbe umgebenden Mediums noch einige Grade über dem Gefrierpunct ist; doch gelingt dieses nur, wenn die Temperatur nicht hoch über dem Gefrierpunct und die Quantität des Wassers gering ist, die Gefäfse, in welchen man es dem Versuch aussetzt, aus Materien bestehen, die schlechte Wärmeleiter sind, die Luft möglichst trocken ist und endlich oft über der verdünstenden Flüssigkeit wechselt. Nur auf diese Art erhält man auch zu Benares in Indien nach *William's* Erzählung und auch an andern Orten oft eine grofse Menge Eis, wenn auch die Temperatur der Atmosphäre nie auf den natürlichen Gefrierpunct fällt.

Ohne so vieler Umstände zu bedürfen, die sich ohnehin selten vereinigen, hat *Leslie* *) eine neue Methode entdeckt, diese Eisbildung durch Verdünstung zu bewirken, wobei er auf zweierlei Art verfährt; entweder nämlich so, dafs er den Druck der Atmosphäre auf das Wasser vermindert, oder dadurch, dafs er die Wasserdünste, die sich schnell bei Verminderung des Druckes der Luft bilden, durch eine

*) S. das unmittelbar vorhergehende Heft dieses Journals, S. 209. u. f.

d. H.

hygrometrische Substanz einsaugen läfst *). Ich habe diese Versuche, die mir sehr interessant zu seyn schienen, im Beiseyn meiner berühmten Collegen *Volta*, *Brugnatelli* und *Bellani* wiederholt; die Luftpumpe, welcher ich mich dabei bediente, war von *Nairne* mit der *Cavallo*'schen Verbesserung, sie brachte den Luftdruck auf $\frac{1}{3}$ Linie im Manometer herunter.

I. Versuch.

Unter einer auf dem Teller der Luftpumpe angebrachten Glocke, unter der sich zugleich ein kleines Barometer- und Thermometer befand, wurde nun, bei 27″ 9‴ Barometer und + 14° R. Thermometer Stand, die Luft herausgepumpt bis das eingeschlossene kleine Barometer auf $4\frac{1}{2}$ Linie stand; das Thermometer ging auf + 3°. Eine gröfsere Verdünnung konnte nicht zu Stande gebracht werden, es sei der Grund nun der, dafs die Maschine an den vorigen Tagen mehrmals angewandt worden, oder weil die Wärme zu grofs und dadurch sie unfähig wurde, ein gröfseres Vacuum zuzulassen. Der Versuch wurde daher beendigt; die Verminderung der Wärme um 11° bei $4\frac{1}{2}$ Linie Druck liefs hoffen, dafs die Entdeckung *Leslie*'s sich bei einem zweiten

*) Beide Bedingungen sind bei *Leslie* vereinigt, aber blos die Anwendung der hygrometrischen Substanz, namentlich der concentrirten Schwefelsäure, hiebei ist neu; denn der Gebrauch des Aethers, um Wasser im luftverdünnten Raume, auch bei Sommerhitze, gefrieren zu machen, ist uns, wie man weifs, längst bekannt. S. *Mayer*'s Abhandlung über die bequemste Art, Wasser durch Verdünstung des Vitriolæthers gefrieren zu machen in *Gren*'s N. Journ. d. Phys. Bd. II. S. 394. *d. H.*

Versuche bestätigen möchte, wenn man den Wasserdunst in dem Augenblick, in welchem er sich bilden würde, absorbiren liefse.

II. Versuch.

Es wurde daher unter die Glocke eine runde gläserne Kapsel von 4 Zoll Durchmesser gebracht, dieselbe mit concentrirter Schwefelsäure von 1,85 spec. Gewicht gefüllt und über dieser das, wie im ersten Versuche, mit feuchtem Schwamm umgebene Thermometer, in einer Höhe von 3″ über der Oberfläche der Schwefelsäure aufgehängt. Wärme und Luftdruck wie im ersten Versuche. Die Luft wurde bis auf 5‴ ausgepumpt. Da der Schwamm durch die Ausdünstung auf der äufsern Seite trocken wurde, so liefs sich nicht bemerken, ob das Wasser wirklich gefroren sey. Das Thermometer fiel aber auf Null und erhielt sich einige Minuten darauf. Dieser tiefere Stand des Thermometers, auf welchem es einige Zeit blieb, vermehrte die Hoffnung, dafs das Wasser gefroren sey. Es wurde daher wieder Luft eingelassen und als das Thermometer herausgenommen wurde, zeigte sich das Wasser gänzlich gefroren und der Schwamm war so hart geworden, dafs man ihn stark schlagen konnte, ohne dafs er dem Stofse nachgab.

III. Versuch.

Statt das Wasser in dem Schwamm unter die Glocke zu bringen, wurde ein Uhrglas damit gefüllt und dieses in einiger Entfernung über die Schwefelsäure gestellt. Das Thermometer stand auf 13°, Barom. auf 27″ 6‴, die Luftverdünnung ging dieses mal auf 2 ½. Auf einmal erschienen nun die Eisnadeln, von den Wänden gegen den Mittelpunct hin-

aufend, und bald darauf gefror das Wasser ganz. Die Verdünnung der Luft wurde fortgesetzt und noch unter zwei Linien gebracht; es dehnten sich nun die Luftblasen aus, die noch in dem Wasser waren, wie es gefror und die wegen der Eisrinde, welche sich gebildet hatte, nicht mehr herauskonnten, sie blähten das Eis auf und machten es schäumig *). Man liefs nun sogleich Luft ein, zog ein Eisstückchen aus dem kleinen Recipienten heraus, las, voll von Blasen sehr ausgedehnter Luft, lange Zeit brauchte, bis es schmolz.

Leslie's Entdeckung hat sich also vollkommen bestätigt. Doch wissen wir nicht, ob er sich der

*) Es wird nicht unpassend scheinen, hiebei an eine Bemerkung *Lichtenberg*'s zu erinnern. Als dieser im December 1783 bei grofser Kälte ein, sowohl durch Kochen als Auspumpen, von Luft gänzlich gereinigtes Wasser im luftleeren Raume gefrieren liefs, war das Eis vollendet schäumig, ja die ganze Masse war durch eine grofse Blase, welche sich von der einen Seite des Gefäfses zur andern erstreckte, in der Mitte getheilt. *Lichtenberg* fragt: rührt dieser Eisschaum entweder 1) von noch im Wasser enthaltener Luft her, oder 2) wird bei dem Processe des Gefrierens Luft erzeugt, oder 3) setzt das Wasser, indem es in Eis übergeht, eine so grofse Menge vorher gebundener Wärme ab, welche im Stande ist, im luftleeren Raum ein augenblickliches Sieden hervorzubringen? Der letzte Gesichtspunct, fügt *Lichtenberg* hinzu, scheine vorzüglich Aufmerksamkeit zu verdienen. Uebrigens hat *Leslie* in einigen Fällen, bei sehr raschem Gefrieren, auch die umgekehrte Erscheinung bemerkt, dafs nämlich das Eis dichter als gewöhnlich und schwerer als Wasser zu seyn schien. S. dies. Journ. a. a. O. S. 211.

d. H.

Schwefelsäure, oder eines andern Wasser absorbirenden Körpers bediente. Es gehören dahin der salzsaure Kalk, das essigsaure Kali, die essigsauren Erden, das reine Kali, die Phosporsäure im krystallisirten Zustande. Ich bin gesonnen, die Versuche noch auf alle diese Körper auszudehnen, um so das Gelingen dieser Phänomene noch leichter zu machen. Doch ist zu bemerken, dafs die Schwefelsäure, obgleich nicht den ersten Rang unter den angezeigten hygrometrischen Substanzen einnehmend, doch darum besser, als viele andere ist, weil sie schnell absorbirt, ohne den Wasserdunst wieder fahren zu lassen und weil die andern in festem Zustand angewandten Körper das Wasser noch mehr condensiren und so noch mehr Wärme entwickeln. Zeigte doch selbst die angewandte Schwefelsäure, wie sie aus dem Recipienten genommen wurde, 18° R. also 4 bis 5° Temperaturerhöhung, so dafs, wenn ein anderer Körper noch mehr Wärme entwickelte, dadurch das Gefrieren leicht aufgehalten, oder gehindert werden könnte.

Ich zweifle nicht, dafs, wenn man einige kleine Cautelen in Beziehung auf die Wärmeleitung nicht vernachläfsigte, eine gute Luftpumpe hat und sich einer Glocke bedient, deren Capacität kleiner, als die der Pumpe der Maschine ist, man das Wasser, auch ohne hygrometrische Substanzen, zum Gefrieren bringen kann.

Leslie hofft von seiner Entdeckung viele nützliche Anwendungen auf Künste und Wissenschaften. Chemie und Physik werden gewifs von dieser neuen Thatsache Gewinn ziehen, zumal wenn man diese Verdünstung im Grofsen hervorgebracht haben wird. Man wird auf diese Weise das Fleisch frisch aufzu-

bewahren und gesalzenes Wasser wenigstens grofsentheils trinkbar zu machen im Stande seyn, vorzüglich wenn einmal in gröfseren Recipienten gearbeitet wird, wo dann die Luftpumpe ganz aus dem Spiel kommen mufs. Zum Schlufs erlaube ich mir noch die Bemerkung, dafs nicht nur *Franklin's*, *Fordyce's* und *de la Roche's* Erfahrungen über das Vermögen, welches lebende Thiere haben, eine ihre natürliche weit übersteigende Temperatur zu ertragen, neues Licht erhalten, sondern dafs auch die scharfsinnige Ansicht unsers europäischen *Franklin's* von der Bildung des Hagels dadurch weniger hypothetisch erscheinen wird.

Ueber den Milchzucker

von Herrn Bouillon Lagrange und Vogel *).

Die vielen über den Milchzucker angestellten Untersuchungen führen dennoch nicht zur genauen Kenntnifs dieses Körpers.

Geoffroy scheint der erste gewesen zu seyn, der den Milchzucker einer Destillation unterwarf; er erhielt eine saure Flüssigkeit und ein dickes Oel, in der Retorte blieb eine kohlige Materie, welche feucht wurde an der Luft.

Baumé glaubte, der Milchzucker sey gemeines in den Molken befindliches Salz, das sich bei der letzten Verdünstung mit den Zuckerkrystallen verbinde.

Scheele stellte 1780 Untersuchungen über den Milchzucker an. Seine Abhandlung wurde in der Sammlung der akademischen Schriften von Stockholm bekannt gemacht. Er stellte dort fest, dafs der Milchzucker bei der Destillation dieselben Producte, wie jeder andere Zucker, liefere, und gab blos als eine merkwürdige Eigenheit an, dafs das empyreumatische Oel einen der Benzoesäure nahe

*) Diese der pharmaceutischen Gesellschaft am 15. Jul. 1810 vorgelesene Abhandlung befindet sich im Journ. de Physique 1811, März. S. 208.

ommenden Geruch habe. Dieser berühmte Che-
iker zeigte auch, dafs man daraus, mittelst Salpe-
ersäure, Sauerkleesäure, eben so wie aus dem ge-
öhnlichen Zucker, erhalten könne, was ihn auf die
ntdeckung der Milchzuckersäure geführt hat.

Hermbstädt machte 1782 in *Crell's* chemischen
nnalen einige Erfahrungen über den Milchzucker
nd seine Säure bekannt.

Die Arbeit dieses Chemikers hat das allein, was
cheele schon entdeckt und dargelegt hatte, in bes-
eres Licht gestellt. Dazu kam die Beobachtung,
afs wohl bereiteter und gereinigter Milchzucker,
eder Säure noch freies Alkali, noch freies minera-
sches Neutralsalz enthalte; dafs seine Bestandtheile
yen: 1) ein wahrer Zucker, dem des Zuckerrohres
mlich, und 2) eine andere Substanz von erdigem
nsehen, welche die Eigenschaften des gewöhnlichen
uckers verändere.

Scheele hielt diese erdige Substanz für eine ei-
ne Säure und *Hermbstädt* für eine Verbindung
on Zuckersäure und Kalkerde mit Ueberschufs an
äure.

Nach diesen Chemikern haben die Herren *Par-
entier* und *Deyeux*, neue Untersuchungen über
n Milchzucker angestellt, und haben aus ihren
ersuchen geschlossen: 1) dafs der Milchzucker
chts anders als eine Verbindung sey der Milch-
uckersäure mit der Zuckermaterie. 2) Dafs es die
nwesenheit dieser Milchzuckersäure sey, welche
inen geringen zuckerartigen Geschmack und seine
eringe Auflöslichkeit im Wasser verursache. 3)
afs, wenn man den Milchzucker mit Salpetersäure
handelt, diese Säure nur auf die Zuckermaterie

wirke, welche sie alsobald in Kleesäure verwandelt, während die Milchzuckersäure sich abscheidet und wegen ihrer geringen Auflöslichkeit einen Niederschlag bildet.

Unter den Versuchen des Herrn Parmentier und Deyeux ist vorzüglich einer, der unsere ganze Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, der Versuch nämlich, durch welchen diese Chemiker vorgeben, aus jedem Stücke Zucker Milchzucker erhalten zu können. Wenn man, sagen sie, in einer hinreichenden Menge Wassers zwei Theile Milchzuckersäure mit einem Theile Zucker kochen läfst, erhält man Milchzucker, oder wenigstens eine Materie, die ihm sehr gleicht, weil sie, wie Milchzucker behandelt, sich eben so verhält.

Wir haben diesen Versuch mit Sorgfalt wiederholt, wir haben selbst die Verhältnisse abgeändert, ohne dafs es uns gelingen konnte, diese dem Milchzucker entsprechende Mischung hervorzubringen. — Man erhält blos ein Gemenge, welches die Eigenschaften des Rohrzuckers und der Milchzuckersäure hat. Der Alkohol nimmt immer allen hinzugefügten Zucker hinweg und läfst die Milchzuckersäure mit allen ihren Charakteren zurück; beide Substanzen gehen also unter einander keine chemische Verbindung ein. Diese Verschiedenheit in dem Resultate hat uns veranlafst, neue Versuche mit dem Milchzucker anzustellen.

Wirkung der Wärme.

Der Milchzucker, in einer silbernen Pfanne erhitzt, wird weich, blaht sich auf und schmilzt; es bleibt eine teigige, dunkle, kohlenhaltige Masse

brig. Wenn diese Masse in den stärksten Flufs gekommen ist, kann man sie in Fäden ziehen, wie den zur Syrupdicke eingekochten Zucker. Wenn sie die Consistenz eines geschmolzenen etwas brandigen Zuckers hat, gleicht sie dem braun gerannten Zucker (caramel) und zieht in diesem Zustande sehr stark die Feuchtigkeit der Luft an.

Auf glühendes Eisen geworfen brennt der Milchzucker mit einer weifsen Flamme und läfst, nach der Verbrennung, eine beträchtlichere Menge Kohle zurück, als der Rohrzucker; er brennt auch nicht so schnell wie dieser.

Die Destillation des Milchzuckers in einer Retorte gab folgende Erscheinungen: diese Substanz pulvert und stark erhitzt ward anfangs gelb, dann braun, und zerfloss endlich zu einer schwärzlichen sehr aufgeblasenen Masse. Es ging Wasser, Essigsäure und ein schwarzes, schweres Oel über, begleitet von einer kleinen Menge Gas; dann häuften sich in dem Recipienten weifse, sehr dicke Dämpfe, und zuletzt wurde eine grofse Menge elastischer Flüssigkeit frei, bestehend in Kohlensäure und kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgase. Vier Unzen Milchzucker liefsen eine glänzende Kohle zurück, die eingeäschert 9 Gran Asche gab, bestehend aus schwefel- kohlen- und phosphorsaurem Kalke.

Wirkung des Wassers.

Fünf Theile Wassers, bei 15° des hunderttheiligen Thermometers, lösen einen Theil Milchzucker auf. Siedendes nimmt das Doppelte seines Gewichtes auf; nach der Erkaltung setzt sich ein grofser

Theil des Milchzuckers in kleinen, vierseitige Prismen darstellenden Krystallen ab.

Diese wässerige Auflösung wird durch kein Reagens getrübt, ausgenommen durch den Alkohol, wie man nachher sehen wird.

Wenn man die eingedickte Auflösung des Milchzuckers ruhig stehen läfst, so schlagen sich nach einigen Monaten viele Flocken nieder und es bildet sich ein grünes Häutchen; dann ist die Flüssigkeit sauer, bitter und zusammenziehend, ohne doch einige Wirkung auf schwefelsaures Eisen zu haben.

Wirkung der Säuren.

Wenn man zu einer heifsen Auflösung des Milchzuckers, mit 1 ½ Unzen dieser Substanz und ebenso viel Wasser gemacht, 2 Drachmen Salpetersäure von 36° setzt, so entbindet sich kohlen- und salpeterhalbsaures Gas. Diese Zusammensetzung verdunstet bis zur Syrupdicke und in eine Trockenkammer gebracht, verdicket sich so, dafs eine durchscheinende, dem Gerstenzucker ähnliche Masse zurückbleibt, die sich mit Leichtigkeit zerschneiden läfst.

Kalter Alkohol aufgegossen nimmt nichts in sich auf; zum Kochen gebracht löset er die Masse fast ganz, aber beim Erkaften trennt sich ein weisses Pulver ab.

Wenn man die alkoholische Auflösung angemessen verdunsten läfst, so erhält man eine syrupartige, zuckerige, nebenbei schwachsaure Flüssigkeit. Da der Milchzucker nicht in Alkohol auflöslich ist: so mufs maan nehmen, dafs die Salpetersäure seine nflhöAukkeit in demselben bewirke, oder dafs sie hiiiuillcswrnichen Zucker verwandle.

Um uns über den Zustand dieser Substanz mehr zu unterrichten, wurde über die verdunstete, von einer Auflösung des Milchzuckers in sehr schwacher Salpetersäure herrührende, Masse höchst rectificirten Alkohol gegossen und erhitzt. Die Masse lösete sich ganz auf, aber es trennte sich davon ein Theil beim Erkalten. Die kalte Flüssigkeit hatte gleichwohl einen zuckerigen schwachsauren Geschmack. Man verdünstete sie bis zur Syrupdicke, um den Alkohol zu verflüchtigen, verdünnte dann mit destillirtem Wasser und goſs in die Flüſsigkeit eine reine Auflösung eines kaustischen Kalis bis zur Sättigung der Säure. Die gelbe Flüſsigkeit wurde nun dunkler. Hierauf wieder concentrirt wurde ihr Hefen zugesetzt; aber sie kam auch unter den günstigsten Umständen nicht in Gährung — Daher kann man annehmen, daſs kein gewöhnlicher Zucker gebildet worde.

Gegenseitig wurde eine Auflösung des Milchzuckers in sehr schwacher Salpetersäure bis zum Eintrocknen verdünstet. Man erhielt eine zuckerähnliche, durchscheinende, die Feuchtigkeit der Luft anziehende Masse. Im Wasser aufgelöst, wurde sie weder vom essigsauren Blei noch vom Kalk- oder Barytwasser getrübt, was bewies, daſs sich weder Aepfel- noch Sauerkleesäure gebildet habe. Jedoch gab Kaliauflösung der Flüssigkeit eine citronengelbe Farbe; worauf sie, damit gesättiget, durch Verdünstung eingedickt wurde. Diese Substanz nahm eine bräunliche Farbe an; mit warmem Alkohol behandelt, der davon ziemlich viel auflösete, blieb nach der Verdünstung eine braune sehr zuckerige Masse.

Die Wirkung des oxydirt - salzsauren Gas stellt fast die nämlichen Erscheinungen dar mit dem Rohrzucker, mit dem Satzmehl und mit dem arabischen Gummi. Wenn man diese Körper gepulvert in diesem Gase aufbewahrt, so durchgehen sie mehrere Veränderungen, werden schwarz und zerfliefsen. Die Wirkung erfolgt viel schneller im Sommer, als im Winter. Hiebei bildet sich jedesmal Wasser und Kohlensäure und die frei werdende Salzsäure scheint sich zum Theile mit der nicht zersetzten Substanz zu verbiuden.

Der destillirte Weinessig löset den Milchzucker gut auf, man erhält durch Verdünstung so feste Krystalle, als wenn die Auflösung mit Wasser gemacht worden wäre.

Nach diesen Resultaten existirt also eine grofse Verschiedenheit zwischen dem Milch- und Rohrzucker; man weifs, dafs dieser letztere sich nicht eben so mehr krystallisirt, wenn man ihn im Weinessig auflöset, oder wenn man diese Säure zu einer concentrirten Zuckerauflösung gieſst, wie man aus unserer Abhandlung über den Zucker (Annales de Chimie. T. LXX.) sehen kann.

Wirkung des Kali.

Es wurde in einer Flasche acht Tage lang eine Mischung gelassen von 2 Drachmen reinen Kali's, zerrieben mit einer Unze Milchzucker; nach Verlauf dieser Zeit zeigte sich keine Veränderung. Dann setzte man ein wenig Wasser hinzu; die Auflösung erfolgte sehr schnell mit Wärmeentbindung und zugleich mit lebhaftem Aufbrausen. Die Flüfsigkeit wurde braun und ging dann ins Schwarzbraune über,

zur Trockenheit verdampft blieb eine schwarze zugleich sehr herbe und saure Masse zurück. Die Schwefelsäure entband daraus viel salzsaures Gas, welches beweiset, dafs die Salzsäure eine sehr innige Verbindung nicht blos mit dem Milchzucker und dem Gummi, sondern auch mit dem Rohrzucker eingeht.

Oxydirte Salzsäure wirkt langsam auf den Milchzucker; in Dämpfen über den getrockneten und gepulverten hinstreifend, wirkt sie fast gar nicht; wenn man aber das Gas in eine warme und concentrirte Auflösung desselben leitet, so ist die Zersetzung der Säure bemerkbarer. Die Flüfsigkeit enthält gemeine Salzsäure; bei der Erkaltung setzen sich leicht saure Krystalle ab, die sich wenig vom Milchzucker unterscheiden.

Da sich bei diesem Versuche nur wenig kohlensaures Gas entwickelte, so mufs man annehmen, dafs der Sauerstoff sich mit dem Wasserstoffe des Milchzuckers vereinige, um Wasser zu bilden.

Wenn man ein Monat lang gepulverten Milchzucker mit oxydirt-salzsaurem Gase in Berührung läfst, so zeigt sich das Pulver nach einiger Zeit feucht, wird röthlich und verwandelt sich nach und nach in eine schwarze Masse. Wird die Flasche in einer pneumatischen Quecksilber-Wanne geöffnet, so dringt das Quecksilber schnell ein und füllt $\frac{3}{5}$ der Flasche; die zwei anderen Fünftel des innern Raums der Flasche waren mit kohlensaurem Gase angefüllt. Die braune Materie, welche auf der Oberfläche des Quecksilbers sich befand, wurde in wenigem Wasser aufgelöset und Alkohol dazu gegossen; der Milchzucker, durch gemeine Salzsäure aufgelöset gehalten, fiel nun verbunden mit ein wenig Salzsäure zu Boden.

Die braune Flüfsigkeit wurde auch mit Alkohol kalt behandelt; die alkoholische Auflösung war alkalisch. Man klärte sie ab und fügte so lange Alkohol hinzu, bis die Flüfsigkeit nicht mehr das Curcumapapier färbte. Dieser kalihaltige Alkohol mit Schwefelsäure gesättiget, gab einen weifsen Niederschlag schwefelsauren Kalis, der, angemessen erhitzt, nicht schwarz wurde und nicht den Geruch des gebrannten Zuckers hatte, welches bewies, dafs er keinen Milchzucker enthielt. Man verdampfte die vom schwefelsauren Kali abgegossene Auflösung und erhielt kleine Flitterkrystalle, welche die Feuchtigkeiten der Luft an sich zogen und essigsaures Kali waren. Die zurückbleibende Flüssigkeit enthielt keinen Milchzucker mehr.

Die schwärzliche, dicke, im Weingeiste unauflösliche Substanz wurde in Wasser aufgelöset. Die Säuren entwickelten daraus kohlensaures Gas; sie enthielt kohlensaures Kali, mit einer braunen Materie vermischt. Sie wurde mit Essigsäure gesättigt und eingedickt bis zur Trockenheit. Nach der Auflösung des essigsauren Kalis im Alkohol blieb diese braune Materie zurück, die schleimig war, von einem faden und ziemlich bittern Geschmacke. Salzsaures Zinn, essigsaures Blei und Kalkwasser bildeten in derselben reichliche Niederschläge.

Diese eigenthümliche braune, durch die Wirkung des Kali auf den Milchzucker hervorgebrachte, Materie bis zur Trockenheit verdampft, bildete glänzende Schuppen, die schnell ihren Glanz verloren und so heftig die Feuchtigkeit der Luft anzogen, dafs sie bald eine weiche Masse wurden, die

durch längeres Liegen an der Luft ganz flüssig ward. Alkohol von 40° und rectificirter Aether wirkten darauf nicht, Wasser allein löste sie auf. Diese wässerige Auflösung wird durch kleesaures Ammoniak nicht getrübt und der farbige Niederschlag, der sich durch salpetersaures Silber bildet, ist ganz in Salpetersäure auflöslich.

Es ist also weder Kalk noch Salzsäure in der Auflösung. Salzsaurer Baryt bewirkte keinen Niederschlag und der farbige Niederschlag, den man durch Barytwasser erhielt, lösete sich durch Salzsäure auf. Die Materie enthielt also keine schwefelsauren Salze in ihrer Auflösung.

Essigsaures Blei, salpetersaures Quecksilber und salzsaures Zinn bildeten darin einen farbigen Niederschlag. Die aufschwimmende Flüssigkeit blieb farbenlos. Man goſs auf diese Substanz Salpetersäure und erhitzte sie. Die Flüssigkeit wurde gelb, es blieb nach der Verdunstung eine gelbe bittere Materie, deren Auflösung roth wurde durch Kali und die das Kalkwasser trübte. Oxydirte Salzsäure entfärbt sogleich diese Materie. Diese färbende Substanz hat viel Aehnlichkeit mit dem Extractivstoff.

Das Kali zersetzt also mit Hülfe des Wassers den Milchzucker ganz und verändert ihn in Kohlen- und Essigsäure und in eine färbende Materie; dabei bildet sich wahrscheinlich auch Wasser.

Dieser Versuch wurde gemacht in einer kleinen Flasche, mit trichterförmiger Röhre, um das Wasser auf die Mischung zu gieſsen, und mit einer umgebogenen Röhre versehen, die unter eine Glocke in die pneumatische Wanne ging. Man erhielt blos eine Menge durch die groſse Hitze, die hiebei ent-

stand, ausgedehnte Luft. Die Kohlensäure, die sich bei dieser Gelegenheit gebildet hatte, konnte sich nicht entbinden und begab sich sogleich zum Kali.

Indem man mi Kali ganz auf dieselbe Art Rohrzucker, Satzmehl und arabischen Gummi behandelte, zeigten sich nicht dieselben Erscheinungen. Diese Substanzen gingen ins Gelbe über, ohne braun zu werden. Es ist vielleicht keine vegetabilische oder animalische Materie vorhanden, die eine so schnelle Veränderung durch Kali und ein wenig Wasser zeigt, wie der Milchzucker.

Die Wirkung der Salze auf den Milchzucker hat nichts merkwürdiges dargestellt, ausgenommen dafs eine Mischung überoxydirt salzsauren Kali's mit Milchzucker, in dem Verhältnisse von zwei Theilen Salz gegen einen Theil Milchzucker, sich eben so entzündete, wie eine Mischung des Rohrzuckers mit dem überoxydirt salzsaurem Salze, wenn man ein weni Schwefelsäure zusetzt.

Der Akohol und Aether ist nicht fahig, den Milchzucker aufzulösen. Bisweilen entzieht ihm der erste eine kleine Menge butterartiger Materie, die ohne Zweifel nur zufällig in dem Milchzucker ist.

Wenn man in eine wässerige und concentrirte Auflösung des Milchzuckers zwei bis drei Theile Alkohol giefst vom specifischen Gewichte 0,819 (35° nach *Beaumé*'s Aräometer) so wird die Flüssigkeit nicht sogleich trübe, wie diefs bei einer Auflösung des arabischen Gummi statt findet, aber nach Verlauf von 10 Minuten setzt sich ein grofser Theil Milchzucker ab in kleinen Crystallen *).

*) Wir lesen so eben in einer Abhandlung des Herrn *Vauquelin* in den „Annales du Museum" folgende Stelle: *Der*

Endlich haben wir versucht, den Milchzucker in Gährung zu setzen. Dieses Experiment war um so nöthiger, da *Bucholz*, der 1809 eine neue Ausgabe von *Gren's* Grundriss der Chemie lieferte, sagt, dafs der Milchzucker der Wein- und Essiggährung fähig sey. Diese Angabe, nicht übereinstimmend mit derjenigen der Herren *Fourcroy* und *Vauquelin*, welche die Gährung des Milchzuckers für unmöglich erklärten, machte es uns nothwendig, diesen Versuch zu wiederholen.

Zu diesem Zwecke wurde zu einem Litre Wassers eine halbe Unze wohl gewaschenen Hefe gesetzt und zwei Unzen Milchzucker wurden hinzugefügt; man that das Ganze in eine Flasche mit einem gekrümmten Rohre versehen, um die Gasarten zu erhalten, die sich etwa entwickeln könnten. Nach Verlauf zweier Tage zeigte sich keine innere Bewegung, es hatte sich kein Gas entwickelt; blos, obgleich die Hefe sehr gut gewaschen war, hatte die Flüssigkeit einen wenig alkoholischen Geruch angenommen, jedoch konnte man es nicht dahin bringen, durch Destillation Alkohol zu erhalten.

Auch die Mutterlauge, aus der sich der Milchzucker krystallisirt hatte, mit der Hefe in Berührung gebracht, kam nicht in Gährung.

Wenn man $\frac{1}{2}$ Unze Hefe mit 2 Litres Molken verdünnt, so findet weder Gasentwicklung, noch Alkoholbildung Statt; aber man erhält viel Essig-

---

im Wasser aufgelösete Milchzucker wird nicht durch Alkohol niedergeschlagen, so entwässert dieser auch sey. Wir haben den Versuch wiederholt und er hat sich wie oben dargestellt.

säure. Die ganze Milch mit Hefe in Berührung entwickelte kohlensaures Gas; durch die Destillation konnte man daraus keinen Alkohol erhalten. Wenn die Milch, ausser dem Milchzucker auch wahren Rohrzucker enthielte, so würde sie überaus wenig zu enthalten scheinen. Wir haben zwei Litres Molken bis zur Trockenheit verdampfen lassen und den Rückstand mit Alkohol behandelt. Der flüssige Alkohol enthielt blos eine gelbe vegetabilische Materie, die mit Baryt und Bleioxyd Verbindungen einging; dabei unter andern auch salzsaure Salze.

Diese Experimente stimmen nicht mit den Behauptungen mehrerer Reisenden überein, welche erzählen, dafs die Araber, Türken, Tartaren u. s. w. die Milch in eine berauschende Flüssigkeit verwandeln. Wir haben mit der Milch einer Stute einige Versuche angestellt. Die Resultate, die wir erhalten haben und von denen wir Bericht erstatten wollen in einer andern Abhandlung, haben uns überzeugt, dafs die Stutenmilch, wegen der Zuckermaterie, die sie enthält, fähig sey, in die Weingährung überzugehen; was beweiset, dafs die Araber vielleicht eher Pferdemilch als Kuhmilch nehmen.

Schlufsfolgerungen.

Der Milchzucker scheint uns eine besondere Substanz zu seyn, welche einige Aehnlichkeit mit dem Rohrzucker und mit dem Gummi hat, aber von beiden durch so ausgezeichnete Charactere sich unterscheidet, dafs es unmöglich ist, diese Körper zu verwechseln.

Er löset sich in 5 Theilen kalten Wassers auf und gibt demselben niemals die Consistenz eines

schleimigen Syrups. Siedendes löset das Doppelte seines Gewichtes auf, wovon ein grofser Theil sich bei Erkältung wieder niederschlägt. Der Zucker und das Gummi sind in ganz andern Verhältnissen im Wasser auflöslich. Ein wenig Salpetersäure macht den Milchzucker auflöslich im Alkohol und gibt ihm alle physische Eigenschaften des zu Scheibchen geschmolzenen Rohrzuckers (sucre de canne en tablettes.)

Blofses salzsaures Gas, lange mit dem Milchzucker in Berührung gelassen, verbindet sich mit ihm und bildet ein trockenes graues Pulver, von welchem man die Salzsäure durch Schwefelsäure trennen kann. Der Rohrzucker und das arabische Gummi bilden ähnliche Verbindungen.

Oxydirt salzsaures Gas zersetzt den Milchzucker, es bildet sich Wasser und Kohlensäure.

Essigsäure löset den Milchzucker auf, nimmt ihm aber nicht die Fähigkeit sich zu krystallisiren, wie dieſs bei dem Rohrzucker Statt findet.

Kali mit ein wenig Wasser zersetzt den Milchzucker gänzlich, ohne Hülfe äufserer Wärme. Es bildet sich Wasser, Kohlensäure, Essigsäure und eine eigene färbende Materie. Die Wirkung des Kali auf den Rohrzucker und auf das Gummi ist viel weniger stark.

Der Aether und Alkohol lösen den Milchzucker nicht auf. Eine concentrirte Auflösung des Milchzuckers wird vom Alkohol nach einiger Zeit niedergeschlagen, während eine Auflösung des Gummi sogleich niedergeschlagen wird.

Der Milchzucker ist, ohngeachtet seines zuckerartigen Geschmacks, unfähig in Weingährung zu kom-

men, was ihn vom Zucker und allen andern gährungsfähigen Stoffen unterscheidet.

Die Kuhmilch enthält keine merklichen Spuren von einer zuckerigen Materie, sie scheint nicht fähig zur Weingährung.

Der Milchzucker, den man bisher nur in der Milch gefunden hat, mufs also als ein eigenthümlicher Stoff betrachtet und kann weder mit dem Gummi, noch mit dem Zucker verwechselt werden.

Versuche über die Fähigkeit des reinen Milchzuckers zum Gähren,

in Beziehung auf die unmittelbar vorhergehende Abhandlung geschrieben

vom

Professor Bucholz.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Sie haben mich auf die Abhandlung von *Bouillon Lagrange* und *Vogel* über den Milchzucker, im Märzhefte des Journ. de Phys., mit der Bemerkung aufmerksam gemacht, dafs genannte Scheidekünstler in der angeführten Abhandlung sich geäussert hätten, die in meiner Ausgabe des *Gren*'schen Grundrisses der Chemie angeführte Fähigkeit des Milchzuckers in Wein- und Essiggährung überzugehen, sey durch ihre Versuche nicht bestätiget worden. Meine Angabe gründete sich jedoch nicht auf eigene Versuche, wie Sie und wahrscheinlich auch jene Scheidekünstler zu vermuthen scheinen, sondern ich habe mich bei der Anführung jener in *Gren's* Grundrifs angegebenen Eigenschaft des Milchzuckers einerseits durch *Trommsdorffs* Autorität, welcher sie im 3. Bd. der 2. Ausgabe seines systematischen Handbuchs §. 1949 auf eine bestimmte Art aufgeführt hat, anderseits durch die als richtig geltende

Erfahrung, dafs gegohrne Milch keinen Milchzucker gebe, leiten lassen. Dafs ich unter diesen Umständen auch nicht *Fourcroy's* und *Vauquelin's* Angaben über die Nichtgährungsfähigkeit des Milchzuckers anführte, geschah darum, weil ich wirklich Zweifel gegen die Richtigkeit derselben hegte und die Versuche anderer über diesen Gegenstand noch abzuwarten gedachte. Und ich mufs wirklich gestehen, dafs auch die neueren Erfahrungen von *Bouillon Lagrange* und *Vogel* über die Unfähigkeit des Milchzuckers zur Gährung mir anfangs zweifelhaft zu seyn schienen und mich zur Anstellung einiger Versuche über diesen Gegenstand veranlafsten, die ich Ihnen nebst ihren Resultaten hier mitzutheilen das Vergnügen habe und die zu Gunsten der Angaben *Fourcroy's*, *Vauquelin's*, *Bouillon Lagrange's* und *Vogel's* sprechen.

I. Versuch.

Zwei Unzen reinen Milchzuckers wurden in 30 Unzen Wasser aufgelöset, hierauf wurde die Auflösung in ein Glas gegossen, welches davon bis auf $\frac{1}{2}$ Zoll vollgefüllt ward, und mit 3 Eslöffel voll guter, jedoch etwas säuerlich riechender, Bierhefe durch Schütteln vermischt, das Gefäfs mit einem durchbohrten Korke verstopft und an einen Ort gestellt, wo die Temperatur zwischen 20 bis 24 Grad Reaumur war. Es boten sich folgende Erscheinungen dar: Die zugesetzte Bierhefe setzte sich gröfstentheils zu Boden und in den ersten 2 Tagen stiegen häufige Luftblasen empor, die auf der Oberfläche den Raum des Gefäfses beinahe anfüllten. Am dritten Tag hörte die Gasentwicklung völlig auf und

da auch bis zum 6. Tage keine Bewegung der Masse mehr wahrzunehmen war, sich vielmehr die Flüssigkeit völlig aufgeklärt hatte, beschlofs ich, wenn es möglich sey, durchs Umschütteln eine neue Reaction der Stoffe auf einander zu bewirken. Jedoch kaum hatte ich das Schütteln begonnen und das am Boden Gesammelte zertheilt, so platzte das Glas, von sich entwickeltem Gase zersprengt, und der gröfste Theil der Flüssigkeit ging verloren. Der ohngefähr 6 Unzen betragende Rückstand schmeckte fast noch unverändert schwach süfs, wie vorhin, nur wenig der Bierhefe ähnlich, nicht im mindesten aber roch er geistig. Er wurde in einem kleineren Glase, wie vorhin, der Einwirkung der Wärme noch 8 Tage lang ausgesetzt, jedoch ohne eine Spur von Bewegung während dieser Zeit zu äufsern; vielmehr bildete sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit allmählig ein starker Kahm und sie selbst schmeckte, wie vorhin, nur sehr schwach säuerlich.

II. Versuch.

Da in dem vorigen Versuche der gröfste Theil der Auflösung verunglückt war; so wurde derselbe auf die gleiche vorhin beschriebene Weise wiederholt. Die Erscheinungen waren im Ganzen dieselben. Als sich kein Gasbläschen mehr entwickelte, welches dieses Mal am 10. Tage der Fall war und ich die Oberfläche der Flüssigkeit aufs Neue mit Kahm bedeckt hatte, so wurde sie in eine Tubulatretorte gebracht und 2 Unzen flüssiges, ½ Unzenweise, davon abdestillirt. Die 4 Destillate verhielten sich folgendermassen. Sie schmeckten sämmtlich gering säuerlich, nicht im mindesten geistig; das erste

aber noch ausserdem etwas hefenartig und schwach brenzlich. — Die Säure sämmtlicher Destillate wurde durch 4 Gran gereinigtes Weinsteinkali gesättigt und lieferte verdünstet einige Gran essigsaures Kali, wodurch sie sich als Essigsäure zu erkennen gab. — Die in der Retorte zurückbleibende Flüssigkeit schmeckte schwach süfs, wie vorher und dabei, wie in Vers. 1., nur sehr schwach säuerlich.

III. Versuch.

Zwei Unzen Milchzucker wurden in 16 Unzen siedenden Wassers aufgelöst, die Auflösung wurde filtrirt (durch weifses ungeleimtes Druckpapier), $\frac{1}{2}$ Unze vermittelst des Auspressens durch ein wollenes Tuch gereinigte gute Hefen von Weifsbier hinzugegeben und durchs Schütteln mit der Flüssigkeit vereiniget; hierauf das Ganze in ein starkes weifses Glasgegossen (dessen Mündung durch einen Stöpsel verschlossen war, durch welchen eine S förmig gekrümmte Glasröhre ging) dermassen, dafs das Glas $\frac{1}{2}$ Zoll hoch leer davon blieb. — Das Ganze wurde jetzt der oben angeführten Temperatur ausgesetzt, wodurch sich folgender Erfolg ergab: am 1. 2. und 3ten Tage entwickelten sich nur wenige Gasblasen, die nicht im Stande waren, die Luft der Glasröhren in Bewegung zu setzen, welche in ein Gläschen mit Wasser geleitet worden war; am 4ten Tage zeigten sich auch jene wenigen sich entwickelnden Gasbläschen nicht mehr. Es wurde daher die Glasröhre aus dem Korkstöpsel gezogen, um der atmosphärischen Luft mehr freien Zugang zu verschaffen. — So blieb das Ganze noch acht Tage der angeführten Temperatur ausgesetzt, wobei sich jedoch nicht die

mindeste Bewegung oder Veränderung der flüfsigen Masse zu erkennen gab, ausser dafs sich die Oberfläche derselben mit etwas Kahm bedeckte. Jetzt zeigte solche übrigens folgende Beschaffenheit: Sie schmeckte wie vorhin schwach süfs, sehr gering säuerlich, roch schwach säuerlich und hefig mit einem eignen Beigeruch begleitet. — Um zu sehen, ob sich vielleicht etwas Weingeist gebildet habe, wurde die ganze, der Gährung ausgesetzt gewesene, Flüssigkeit in einer Tabulatretorte der Destillation unterworfen und wie in vorigen Versuchen, zu 4 verschiedenen malen, jedesmal ½ Unze davon aufgefangen. — Sämmtliche Destillirte waren geistlos und schwach säuerlich, wie die des vorigen Versuchs. Der Rückstand in der Retorte schmeckte schwach süfs, wie vorher, und dabei ein wenig säuerlich.

Allerdings scheint sich sonach aus den Resultaten dieser Versuche zu ergeben, zur Bestätigung der Versuche Fourcroy's, Vauquelin's, Bouillon Lagrange,s und Vogel's, *dafs der Milchzucker keiner wahren Gährung fähig ist.*

Sehr wahrscheinlich wurde die geringe Gasentwickelung beim Anfange der drei erzählten Versuche von der mit einem Gährungsprocesse begleiteten Zersetzung eines bei der Hefe befindlichen, dazu noch fähigen, oder von einem geringen Antheil eines andern dem Milchzucker anhängenden gährungsfähigen Stoffes bewirkt, (welchem auch wohl die geringe Menge des erzeugten Essiges zuzuschreiben ist) nach dessen Zerlegung jede fernere gährungsartige Bewegung alsobald in den Auflösungen des Milchzuckers aufhörte, welches der Fall nicht gewe-

sen seyn würde, wenn der Milchzucker selbst gährungsfähig wäre. — Freilich, dünkt mich, muss es noch durch schickliche Versuche ausgemittelt werden, ob der Milchzucker nicht bei günstigen Umständen, wie z. B. beim Gähren anderer Körper, dennoch durch die Gährung zerlegungsfähig, oder, wenn man so sagen darf, mitgährungsfähig sey.

Bericht

über die Ausziehung des Zuckers aus der Runkelrübe, der ersten Classe des Nationalinstituts vorgelegt am 19ten Nov. 1810

von Hrn. Deyeux, Mitgliede des Instituts.

(Uebersetzt vom Prof. Döbereiner in Jena).

Wenn es heut zu Tage erwiesen ist, dafs der Zucker nicht der unter dem Namen arundo saccharifera bekannten Pflanze ausschliefslich eigen sey: so ist doch bekanntlich die Ausziehung desselben aus anderen Pflanzen nicht so leicht, als man voraussetzen könnte.

Erwägt man freilich, dafs der Zucker in diesen Pflanzen immer nur in kleiner Quantität vorhanden ist, und dafs die Operationen, zu denen man seine Zuflucht nehmen mufs, um ihn auszuziehen, oft dazu beitragen, ihn mit anderen ihm fremden, aber doch bei der Vegetation zu gleicher Zeit mit ihm gebildeten Substanzen mechanisch, oder wohl gar chemisch zu verbinden: so begreift man bald, warum viele Versuche, den Zucker aus dergleichen Pflanzen auszuziehen, wieder aufgegeben worden sind und warum man unter denen, welche sich diesem Geschäfte unterzogen haben, so wenige anführen kann, die mit Erfolg arbeiteten.

Ein anderer Grund, welcher sehr viel dazu beigetragen hat, die Hoffnung zu einem glücklichen Erfolge aufzugeben, ist die vorgefafste Meinung, dafs der aus diesen Pflanzen erhaltene Zucker niemals rein sey, und dafs es bei aller Reinigung, der man ihn unterwerfen möchte, unmöglich sey, ihn auf den Grad der Vollkommenheit zu führen, welchen man dem Rohrzucker so gut zu geben versteht.

Gesetzt aber auch, fügte man hinzu, dafs es gelänge, diesem Zucker alle gewünschten Eigenschaften zu geben, so werde man immer zurückgehalten durch den Gedanken, dafs der Preis, um welchen er verkauft werden könnte, nothwendiger Weise sehr hoch werden müsse, und folglich kein triftiger Beweggrund da sey, das Ausziehen zu versuchen.

Zwar setzte man allen diesen Einwürfen die glüklichen Versuche des Herrn *Achard* in Berlin und des Herrn Baron *von Koppi* entgegen; allein das Gelingen derselben wurde in Zweifel gezogen, und der gröfste Theil derer, bei welchen man diese Beispiele geltend machen wollte, fanden die Beweise, welche man ihnen gab, weder stark noch triftig genug, um sie ohne Einschränkung zuzulassen *).

Gewifs ist es, dafs man, meines Wissens, in Frankreich noch nicht dahin gelangte, dem aus einigen Vegetabilien gezogenen Zucker die Consistenz, den Geschmack und die Weifse zu geben, welche man an dem Zucker von der arundo saccharifera kennt,

*) Sind denn die Franzosen noch so mifstrauisch gegen die Deutschen? Haben nicht selbst viele von ihnen mit eigenen Augen gesehen, wie weit es *Achard* schon vor 1806 in der Gewinnung des Zuckers aus Runkelrüben gebracht hatte?

Dbr.

Alles, was man bis jezt thun konnte, hat sich blos darauf beschränkt, Krystalle zu erhalten, die oft sehr gut gebildet, aber mit einer so grofsen Menge schwarzen, dichten und so unangenehm schmeckenden Syrups angefüllt waren, dafs man weit weniger Werth darauf setzte, als auf den ganz gemeinen und sehr unreinen Puder- oder Farinzucker, den man im Handel hat.

Durch diese mannigfaltigen eben angeführten Beweggründe fühlte ich mich anfangs gedrungen, wie viele andere, die Arbeiten, die ich wegen Ausziehung des in einigen Vegetabilien enthaltenen Zukkers unternommen hatte, wieder aufzugeben. Allein bei weiterem Nachdenken darüber bemerkte ich bald, dafs die angestellten Versuche nicht weit genug getrieben worden waren, und da Herr *Achard* in Berlin und Herr Baron *von Koppi*, wie man versicherte, aus der Runkelrübe Zucker von einer herrlichen Beschaffenheit, der übersandten Probe gleich, erhalten hatten, so fand ich gar keinen Grund, warum man nicht auch zu Paris einen eben so glücklichen Erfolg erwarten dürfe. Dieses bestimmte mich, meine Arbeit wieder vorzunehmen und die Wurzel der Runkelrübe zum Gegenstand meiner Versuche zu machen, weil sie mir unter den Vegetabilien, die einen zuckerigen Geschmack haben, diejenige zu seyn schien, die bis jetzt Hoffnung darbot, das Zuckerrohr in Rücksicht wahren Zuckers, den man daraus ziehen könnte, zu ersetzen.

Ich dringe besonders hier auf diesen Punct. Denn man mufs, wie unser College *Parmentier* sehr gut gezeigt hat, den wirklichen Zucker von dem zuckerartigen Stoff, oder, wie ihn die Chemiker

nennen, von dem Schleimzucker unterscheiden. Alle beide finden sich oft in derselben Pflanze vereiniget, aber bisweilen findet sich auch der Schleimzucker allein, oder in einem besonderen Zustande, in welchem er, wenn auch dem Zucker nahe gebracht, dennoch nicht mit demselben verwechselt werden kann.

Von der Art ist ungefahr der Zucker, welchen man aus der Traube zieht; schwerlich wird dieser Zucker die Vergleichung mit dem Rohrzucker aushalten können. Sein Geschmack, seine Consistenz und einige andere seiner Eigenthümlichkeiten sind von denen des wahren Zuckers zu weit entfernt, als dafs man glauben könnte, es werde je gelingen, ihn in vollkommenen Zucker zu verwandeln, besonders wenn man weifs, mit welcher Leichtigkeit er sich zersetzt, so bald man ihn den Operationen des Raffinirens, die man beim Rohrzucker anwendet, unterwerfen will *.

Indem ich hier den Unterschied darstelle, welcher zwischen dem wahren Zucker und dem Traubenzucker stattfindet, bin ich weit entfernt, alle die Bemühungen herabzuwürdigen, vermöge welcher man gegenwärtig den letzteren auszuziehen

*) So wähle man doch andere Wege und Mittel. Man scheide den Zucker aus dem Traubensafte durch den jetzt so wohlfeilen Branntwein und die Säure desselben nicht durch Kalk, sondern durch Magnesium (Talkerde); man entferne aus demselben das nach Abstumpfung der freien Säure im Traubensaft zurückbleibende neutrale citronensaure, weinsteinsaure und apfelsaure Kali durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Magnesium etc. und man wird auch aus den Trauben einen guten Zucker erhalten.

Dbr.

und zum Gebrauch einzuführen sucht. Ich glaube vielmehr, daſs er unstreitig den Rohrzucken in vielen Fällen ersetzen kann und dieser Vortheil würde, auch wenn er der einzige wäre, schon hinreichen, um einsehen zu lassen, daſs die Regierung ihre guten Gründe hatte, diejenigen, welche sich in Ausziehung des Traubenzuckers und Traubensyrups auszeichnen, durch Belohnungen aufzumuntern.

So groſs indeſs die Hülfe seyn mag, welche der Traubenzucker und der Traubensyrup in einem Augenblicke darbieten mag, wo gerade der Mangel des wahren Zuckers so fühlbar ist *): so ist es doch nicht weniger gewiſs, daſs unter vielen Umständen der letztere vorgezogen werden wird, und daſs man folglich die Mittel, welche dahin abzwecken, die Ausziehung desselben aus einheimischen Pflanzen zu erleichtern, nicht vernachläſsigen darf **).

Dieſs ist auch das Hauptmotiv, welches mich zu den neuen Untersuchungen veranlaſste, von denen ich gegenwärtig die Ehre habe, dem Institut Bericht abzustatten.

---

*) Mangel an indischem Zucker haben wir und die Franzosen im Grunde noch nicht, nur theurer ist derselbe als sonst, weil die Wege, auf welchen er eingebracht wird, nicht immer die nächsten, oder geradesten sind.

Dbr.

**) Die Deutschen, dieſs verdient hier ausgehoben zu werden, sind die ersten der europäischen Nationen, welche es versuchten, aus inländischen Erzeugnissen Zucker zu gewinnen, *ohne durch Mangel des Zuckers erst dazu aufgefordert zu seyn.* *Marggraf* ist als der Erste hier zu nennen.

Dbr.

Eine anerkannte Wahrheit ist es, dafs nicht alle Arten der Runkelrüben auf gleiche Weise mit Zukker versehen sind; indefs ist man noch nicht ganz einstimmig, welche den Vorzug verdient. Herr *Achard* versichert, dafs dieser den spindelförmigen, dicken, recht saftigen, von aussen röthlichen und inwendig weifsen Wurzeln gegeben werden müsse; allein diese Meinung wird nicht allgemein angenommen und wenn, wie es wahrscheinlich ist, das Klima, die natürliche Beschaffenheit des Bodens und die Cultur auf die Qualität und Quantität der unmittelbaren Pflanzenstoffe einen ausgezeichneten Einflufs haben: so kann man glauben, dafs die Runkelrübe, da sie denselben Bedingungen unterworfen ist, in ihren Erzeugnissen ebenfalls Verschiedenheiten darbieten müsse. So kann in Preufsen z. B. die von Herrn *Achard* genannte Art Runkelrübe gerade diejenige seyn, welche man am schicklichsten dazu wählt, während es in Frankreich vielleicht andere Arten giebt, die ihr vorzuziehen sind.

Unter den Arten der Runkelrübe, welche mir zu Gebote standen, schien mir die gelbe mehr zukerig als die anderen; ich wendete mich daher an einen Oekonomen, der mir die nöthige Quantität verschaffen sollte. Die Wurzeln, welche mir überschickt wurden, kamen aus einem Boden bei Pantin, in der Nahe von Paris; sie waren grofs, gesund und mit allen Eigenschaften versehen, welche mir glauben machen mufsten, dafs sie in einem ihrer Vegetation günstigen Boden gebauet worden seyen.

Ehe ich weiter gehe, mufs ich noch bemerken, dafs alle Operationen, welche jetzt beschrieben werden sollen, von Herrn *Barruel*, Chef der Arbeiten

im chemischen Laboratorium an der Ecole de Médecine, geleitet worden sind und dafs ich die glücklichen Erfolge, welche ich erhalten habe, grofsentheils seiner Mühe, seiner Beharrlichkeit, und besonders seiner Einsicht verdanke. Die Arbeit, welche ich vorlege, ist daher als eine mit ihm gemeinschaftliche anzusehen und wenn irgend ein Verdienst dabei ist, sie unternommen zu haben: so ist es billig, dafs man die Ansprüche nicht verkenne, welche in dieser Rücksicht ihm gebühren.

Unsere erste Sorge, als wir die Runkelrüben erhalten hatten, war, sie zu reinigen und nach vorheriger Abrede über den Gebrauch derselben beschlossen wir, erst das Verfahren zu befolgen, welches Hr. *Achard* in einem Werke, wovon uns so eben ein Exemplar zugekommen war, vorgezeichnet hatte.

Dieses Verfahren besteht darin:

1) Die Rübe vermittelst des Reibeisens in einen Brei zu verwandeln, diesen Brei auszupressen und dem daraus hervorgehenden Saft eine bestimmte Quantität Schwefelsäure beizufügen.

2) Nach einigen Stunden Ruhe klärt man die Flüssigkeit ab und thut gestossene weifse Kreide, wohl auch ein wenig ungelöschten Kalk dazu; alles nach vom Verfasser angezeigten Verhältnissen.

3) Die so vermischte Flüssigkeit mufs hierauf in einen Kessel gethan werden, der so eingerichtet ist, dafs man ihn mit Dampf von kochendem Wasser erwärmen kann. Hr. *Achard* versichert, dafs diese Vorsicht durchaus nöthig sey.

4) Wenn die Flüssigkeit bis auf 20 Grad erwärmt ist, so thut man abgerahmte Milch hinzu,

um sie abzuklären. Jetzt vermehrt man die Hitze bis auf 79 Grade, unterhält sie in diesem Zustande eine Viertelstunde, hernach filtrirt man die Flussigkeit.

5) Die filtrirte Flüssigkeit wird von neuem in den Kessel gethan, wo man sie, immer im Dampfbade, verdunsten läfst, bis zu der Consistenz eines Syrups.

6) Ist sie nun bis auf diesen Punct gekommen, so mufs der Syrup sofort in konische Gefäfse von Steingut gegossen werden, deren unterer Theil in der Art vorgerichtet ist, dafs man sie nach Belieben öffnen und schliefsen kann. Nach einigen Tagen Ruhe öffnet man sie unten und der Syrup, welcher herausfliefst, ist hell und von dem Satze, welchen er in den Kegelgefäfsen gebildet hatte, vollkommen befreit.

7) Diesen Syrup verdichtet man durch eine neue Verdünstung und wenn man glaubt, dafs er hinlänglich concentrirt sey, so giefst man ihn in flache Gefäfse mit sehr weiter Oeffnung und stellt sie alsdann in eine Trockenkammer. Mit der Zeit bilden sich Krystalle, welche nichts anderes sind als Zucker. Diese Krystalle sind mit einem dichten, schwarzen Syrup verunreinigt von sehr unangenehmen Geschmacke; diesen giefst man ab und läfst die Krystalle abtröpfeln.

8) Der abgeklärte Syrup kann von neuem in die Trockenkammer gesetzt werden, wo er bisweilen wieder Krystalle liefert, am häufigsten aber sich blofs verdichtet.

9) Die durch diese verschiedenen Operationen erhaltenen Krystalle werden nun der Reinigung unterworfen, wobei man fast eben so verfährt, wie in den Rohrzucker-Raffinerieen.

In obiger Beschreibung der von Herrn *Achard* empfohlenen Verfahrungsart haben wir einige kleinere Umstände mit Stillschweigen übergangen und uns damit begnügt, nur von denen zu reden, welche als wesentlich anzuführen schienen. Bei der Operation aber hielten wir uns streng an alle Vorschriften dieses Chemikers und so war es uns möglich, über das Verdienst seines Verfahrens zu urtheilen und die Vortheile und Unbequemlichkeiten abzuwägen, welche aus der genauen Befolgung seiner Angaben entspringen konnten.

Es ist also unsere eigene Erfahrung, nach welcher wir uns jetzt erklären.

1) Es scheint uns erwiesen, dafs die Zuthat der Schwefelsäure zu dem ausgedrückten Runkelrübensaft eine so gute Wirkung, als Herr *Achard* behauptet, nicht hervorbringt; ja wir sagen noch mehr, diese Säure kann dem Erfolge der Operation bisweilen schädlich werden *).

In der That, ihre Wirkung beschränkt sich nicht blofs darauf, den Eiweifsstoff, welchen der Rübensaft enthält, gerinnen zu machen, sie erstreckt sich auch auf die anderen unmittelbaren Bestandtheile dieses Saftes; defswegen trifft es sich oft, dafs besonders die Zuckertheilchen eine Veränderung erleiden, wodurch sie gehindert werden, sich zu scheiden. Statt einen hellen und hinlänglich fliefsenden Syrup zu bekommen, erhält man in diesem Falle nur eine Art sehr dichten und klebrigen Wesens, in welchem sich unmöglich ein krystallinischer Stoff

*) Auch ich fand den Zusatz der Säure zu dem Rübensafte nachtheilig.

Dbr.

Flüssigkeit liefert, bisweilen dick und klebrig wird und keine, oder nur sehr wenige Zuckerkrystalle giebt. Einige Augenblicke vorher, ehe der Saft zu Syrup eingekocht ist, klärt man ihn ab und filtrirt ihn. Das Product der Filtration wird hierauf einer neuen Verdünstung unterworfen; wenn der Saft zu der Syrupconsistenz gekommen ist, nimmt man ihn vom Feuer und gießt ihn in sehr breite und wenig tiefe Gefäfse. Diese Gefäfse endlich stellt man in die Trockenkammer. Acht Tage reichen oft hin, um Zuckerkrystalle sich bilden zu sehen und wenn man bemerkt, daſs ihre Anzahl sich nicht vermehrt, so scheidet man sie durch das Abklären und Abtröpfeln des Syrups, mit welchem sie durchdrungen sind. Diese Krystalle sind gewöhnlich sehr regelmäfsig, aber sie haben eine dunkelbraune Farbe und einen ziemlich unangenehmen Geschmack.

In diesem Zustande würde es schwer seyn, sich derselben zu bedienen. Man muſs sie also reinigen, und diese Operation bietet vor allen die meisten Schwierigkeiten dar.

In der That, man mag sie mit Wasser waschen, um den Stoff, welcher sie färbt, wegzuschaffen, oder man mag sie sogar in Wasser auflösen und die Auflösung abklären lassen; nie gelangt man dahin, diesen Stoff, der sie verunreinigt, abzusondern; er widersteht diesen beiden Mitteln standhaft*).

Nach mehreren andern, eben so fruchtlosen Versuchen, den genannten Stoff zu scheiden, faſsten

*) Nur der Weingeist ist das Mittel, den rohen Runkelrübenzucker in einer einzigen Operation von den ihn verunreinigenden Stoffen zu befreien.

Dbr.

en wir den Entschluſs, die Krystalle bloſs mit ein enig Wasser zu erweichen, und hierauf das aus ieser Operation Hervorgehende der Wirkung einer 'resse zu unterwerfen, deren Druck wir gradweise irken lieſsen *).

Mit Hülfe dieses Mittels gelang es uns, einen ichten, schwarzen Syrup von einem sehr unange- ehmen Geschmack abzuscheiden und es blieb in em Sacke, worein die Masse vor dem Auspressen ethan worden war, ein wirklicher Farinzucker orig, der an Beschaffenheit und Farbe dem Rohr- arinzucker, den man im Handel findet und der s die dritte Sorte desselben bezeichnet wird, fast eich war.

Da wir auf diesen Punct gelangt waren, so fin- en wir an, an die Möglichkeit zu glauben, diesen 'arinzucker mittelst der Läuterung in den Zustand nes vollkommenen Zuckers zu versetzen; allein da ese Operation uns nicht genau bekannt war und a sie überdieſs, wenn sie mit Erfolg ausgeübt wer- en soll, eine Art von Gewandtheit erfodert, wel- ne bloſs Uebung geben kann: so beschloſsen wir, ns an einen Raffineur zu wenden und ihn zu er- uchen, uns mit seinem Rathe zu unterstützen.

Hr. *Allard*, Eigenthümer einer ziemlich beträcht- chen Läuterungsanstalt zu Paris, war es, welchen ir aufsuchten. Sogleich auf unsere erste Anfrage bot er sich, nicht nur die Art und Weise uns

*) Dasselbe Mittel haben auch schon *Lampadius* auf der vor- maligen *Bottendorfer* Fabrik des Runkelrübenzuckers und andere mit Nutzen angewandt. *d. H.*

anzuzeigen, wie wir verfahren müfsten, sonden auch selbst sich in unser Laboratorium zu verfügen und unseren Runkelrübenfarinzucker vor unsern Augen selbst der Läuterung zu unterwerfen, indem er ihn durch alle Operationen hindurch eben so behandelte, wie den gemeinen Rohrzucker.

Indefs verhehlte er, nachdem er den Farinzucker, welchen wir ihm vorlegten, genau untersucht hatte, uns nicht, dafs er fürchte, derselbe könne nie ein sehr schönes Product geben; aber er sey überzeugt, dafs das zu erhaltende Product, die Weisse abgerechnet, alle Eigenschaften des Rohrzuckers haben würde.

Das Interesse, welches Hr. *Allard* bewies, eine für ihn ganz neue Art Zucker zu raffiniren und besonders der Wunsch des Gelingens, den er zu haben schien, erregten in uns das gröfste Zutrauen zu ihm und wir fanden dieses Vertrauen gerechtfertiget, als wir die Sorgfalt sahen, mit welcher er seine Arbeiten selbst bis zur dritten Thondeckung verfolgte.

Als wir auf diesen Punct gekommen waren nahmen wir den Zucker aus den Formen, worein er gelegt worden war; allein wir hatten nicht Ursache, mit dem Zustande, worin wir ihn fanden, sehr zufrieden zu seyn. Seine Consistenz war gut, sein Geschmack angenehm, er gab im Bruche ein schönes Korn, aber seine braune Farbe war stärker, als die man am rohen Rohrzucker findet, wenn er dreimal eingelegt worden ist.

Wir nahmen uns daher vor, zu einer vierten Thondeckung zu schreiten; allein da Hr. *Allard* uns versicherte, dafs dieses Mittel fruchtlos seyn

würde und dafs die Masse, welche man abscheiden müsse, dem Zucker noch zu fest anhänge: so beschlossen wir, diesen Zucker in Wasser zergehen zu lassen, die Auflösung abzuklären, sie bis zur Syrupdicke verdunsten zu lassen und diesen Syrup denselben Operationen der Reinigung zu unterwerfen, welche vorher angewandt worden waren. Bei der zweiten Thondeckung nahmen wir den Zucker aus den Gefäfsen und wir sahen mit Vergnügen, dafs er vollkommen gebildete, völlig trockene, gut klingende Massen darbot, die in ihrem Bruche ein glänzendes Korn zeigten, kurz dem Rohrzucker glichen, welcher im Handel für guten Zucker gilt.

Ohne Zweifel war es uns möglich, diesem Zucker durch eine letzte Thondeckung, ihn noch einmal läuternd, mehr Weifse zu geben und ihn in den Zustand des Zuckers zu versetzen, welcher unter dem Namen Königszucker (sucre royal) bekannt ist. Hr. *Allard* lud uns dazu ein, aber da die Quantität, welche zu unserer Disposition stand, nicht beträchtlich war, weil wir nämlich genöthigt gewesen waren, einen grofsen Theil des bereiteten Farinzuckers zu einzelnen besonderen Versuchen aufzuopfern: so glaubten wir, dafs es hinreichend seyn werde, dem Institut die beiden uns noch übrigen Zuckerhüte, so wie sie waren, zu überreichen, damit man daraus leicht auf die Möglichkeit schliessen könne, sie mit Hülfe einer dritten Läuterung noch schöner zu bekommen.

Jetzt, wo es erwiesen ist, dafs man aus der Runkelrübe einen sehr schönen und guten Zucker ziehen kann, der dem Rohrzucker vollkommen ähnlich ist, wird man ohne Zweifel fragen, wie hoch

er zu stehen kommen würde, wenn man sich mit seiner Fabrikation beschäftigen wollte.

Diese Frage auf eine bestimmte Weise zu beantworten, würde mir für jetzt schwer seyn und zwar aus folgenden Gründen:

Als ich die Ausziehung des Runkelrübenzuckers unternahm, hatte ich nicht sowohl zur Absicht, den Preis zu bestimmen, auf welchen dieser Zucker zu stehen käme, als vielmehr 1) ein Verfahren zu entdecken, ihn sehr rein zu erhalten, 2) ausser Zweifel zu setzen, dafs die in Frankreich gebauten Runkelrüben eben so wohl Zucker enthalten, wie die in Berlin von Hrn. *Achard* benutzten. Diefs ist mir gelungen, mein Zweck ist demnach vollkommen erreicht.

Unstreitig würde es von Nutzen seyn, sogleich jetzt den Preis des Runkelrübenzuckers kennen zu lernen; allein bei genauerer Ueberlegung sieht man leicht, dafs man, um in dieser Rücksicht etwas Bestimmtes zu erhalten, warten mufs, bis sehr ins Grofse gehende Arbeiten die Unternehmer derselben in den Stand setzen, die aufgewendeten Kosten mit den Erzeugnissen vergleichen zu können. Erst wenn diese Vergleichung gemacht ist, wird es möglich seyn, über den wahren Preis des Runkelrübenzuckers bestimmte Resultate zu bekommen, weil sie dann auf weit genauere Berechnungen gegründet seyn werden, als diejenigen, welche ich erhalten haben würde, zumal da ich bei meinen Arbeiten nicht die Oekonomie angewandt habe, welche diejenigen anwenden werden, die in der Folge diesen Gegenstand zu vortheilhaften Entwürfen benützen.

Vorläufig glaube ich dem Institute sagen zu können, dafs ich zwei reiche Eigenthümer kenne, welche sich zur Anlegung einer grofsen Runkelrübenzuckerfabrik verbunden haben. Achtzig Morgen Land, welche sie in diesem Jahre dem Anbau dieser Pflanze gewidmet, haben ihnen mehr als 500,000 Kilogramme Runkelrüben geliefert, welche so eben allen den nöthigen Operationen unterworfen werden sollen, nicht blofs um den darin enthaltenen Zucker, sondern auch noch andere nützliche Producte daraus zu gewinnen.

Binnen einiger Monate werden die Resultate dieses grofsen Versuches bekannt werden und ohne Zweifel zu vielen Beobachtungen Anlafs geben, welche diejenigen, die sich in der Folge ähnlichen Unternehmungen unterziehen wollen, benützen können.

Ich darf nicht vergessen zu bemerken, dafs die genannten Eigenthümer auch einen vorzüglichen Fleifs auf den Anbau der Runkelrübe gewandt haben. Alles, was auf die Erleichterung der Vegetation dieser Pflanze Bezug hat, hat ihre Aufmerksamkeit besonders erregt und die Mühe, welche sie sich in dieser Rücksicht gegeben haben, ist nicht verloren gewesen, denn sie haben das Vergnügen gehabt, gesunde und grofse Rüben von vorzüglicher Beschaffenheit zu ernten.

Ueberzeugt, dafs nicht alle Arten der Runkelrüben zu dem beabsichtigten Zwecke tauglich seyen, glaubten sie derjenigen den Vorzug geben zu müssen, von welcher Hr. *Achard* angezeigt hat, dafs sie mehr als die übrigen zur Zuckerfabrikation geeignet sey.

Ich will nicht verhehlen, dafs ich einige Zeit zweifelte, ob dieser Vorzug ganz gegründet sey;

allein da die weissen Rüben, welche ich ausdrücklich kommen liefs, mir Gelegenheit gaben, sie zu untersuchen, so habe ich den Beweis erhalten, daß sie mehr Zucker lieferten, als viele andere und daß dieser Zucker auch leichter zu raffiniren war.

Daſs die Sache sich so verhalte, wird man leicht glauben, wenn man erfährt, daſs wir bei der Untersuchung dieser Runkelrüben in Vergleichung mit denen, welche Hr. *Barruel* und ich zu unseren Versuchen anwandten, gefunden haben, daſs diese letzteren obgleich sehr zuckerig, eine groſse Quantität Salmiak*) und einige andere Producte enthielten, deren Daseyn wir in den ersteren nicht wahrgenommen haben.

Dieser Unterschied hängt gewiſs von besonderen Ursachen ab, von denen mehrere schon bekannt sind und die ich in einem Memoire zu verzeichnen gedenke, das ich dem Urtheil der Classe unverzüglich vorlegen werde.

*) Wahrscheinlicher apfelsaures Ammonium. *Dbr.*

Nachschr. d. H.

Es wird kaum nöthig seyn, hiebei noch zu erinnern, daſs *Hermbstädt's* interessante Abhandlung über Zuckergewinnung aus einheimischen Pflanzen in *Gehlen's* Journ. d. Phys. Bd. 3. S. 589. worin auf wenigen Seiten (S. 602–7) die interessantesten Bemerkungen, theils über Cultur der Runkelrüben, theils über Zuckergewinnung daraus vorgetragen sind. Das folgende Heft dieses Journals wird wieder über denselben Gegenstand eine mit der hier mitgetheilten im genauen Zusammenhang stehende französische Abhandlung enthalten. Da die Deutschen hierin das Erste geleistet haben (selbst die Benützung der Trauben auf Zucker hat nicht *Proust* zuerst gelehrt, sondern *Hermbstädt* schon im Jahr 1799 in den neuen Schriften der Gesellsch. naturforschender Freunde zu Berlin B. 2.); so wird es ihnen um so angenehmer seyn, auch die Bemühungen der Ausländer in Verfolgung des von ihnen zuerst betretenen Weges kennen zu lernen.

d. H.

Vermischte chemische Bemerkungen;

von

W. Nasse,

Mitgl. d. Akad. d. W. zu Petersburg.

(Aus einem Schreiben an den Akad. *Gehlen*, vom 30. Nov. 1810.)

— *Schrader's* Verfahren, ein eisenhaltiges Selterwasser zu bereiten, ist vortrefflich; nur mufs man ein Selterwasser dazu anwenden, das wenigstens schon 8 Tage alt ist, (wo es bekanntlich überhaupt erst angenehm und dem natürlichen zu vergleichen ist,) denn wenn man gleich nach der Bereitung eine Eisenstange hineinsteckt, erhält man ein ganz verschiedenes, unangenehm schmeckendes, Eisenwasser. Wahrscheinlich ist daran die Salzsäure Schuld, die erst nach längerer Zeit mit dem Natron in innige Verbindung zu treten scheint. Auch ist nach meiner Beobachtung ein gehärtetes (stahlartiges) Eisen einem weichen, geschmeidigen vorzuziehen. Meine Stahlstangen sind von der Dicke eines kleinen Fingers, reichen fast bis auf den Boden der Flaschen, und sind oben mit einem Korkziehergewinde versehen, um sie leicht im Kork befestigen zu können;

sie müssen immer recht blank gefeilt seyn. Sobald ich die Stange in die Flasche hineingestellt und den Kork fest hineingeschroben habe, stelle ich die Flasche umgekehrt eine Nacht hindurch hin. Ein so bereitetes Stahlwasser hält sich ungleich länger als Hr. *Schrader* angiebt und schmeckt sehr angenehm. Ob man das Selterwasser in Flaschen oder Krügen aufbehält, scheint ziemlich gleichgültig zu seyn; nur erhält es sich in heifsen Sommertagen in Krügen ungleich kälter. —

Hr. Prof. *Gadolin* hat mir eben eine interessante chemische Dissertation: „de cupro albo sinensi," mitgetheilt. Er hat darin dem Anschein nach neue Metalle entdeckt, die er weiter zu bestimmen suchen wird. Er nimmt in dieser Dissertation vorzüglich auf die Verbindungen der Metalle unter sich, und einigermassen auch auf *Davy*'s Entdeckungen Rücksicht. —

Hr. *Kirchhoff*, der seit $\frac{3}{4}$ Jahren Adjunct für die Chemie bei der hiesigen Akad. der Wiss. ist, hat kürzlich eine neue Bereitungsart des von *Chaussier* entdeckten Salzes angegeben, die in Bezug auf *Vauquelin*'s Analyse dieses räthselhaften Salzes (*Scherer*'s Journ etc. Bd. 8. S. 470 fg.) interessant ist. Man vermischt 1 Theil Schwefel, 3 Theile gereinigte Pottasche*) und 8 Theile gebrannten Kalk, übergiefst diefs mit Wasser und verdampft das Ganze bis zur Trockne. Dieses Abdampfen wird nach Aufgiefsung neuen Wassers noch einige Mal wiederholt. Zuletzt filtrirt man aber die aufgegossene

*) Hrn. *Kirchhof*'s Salz hat also *Kali* zur Grundlage.

G.

Flüssigkeit ab, neutralisirt das noch vorhandene wenige freie Kali mit Schwefelsäure und dampft die Flüssigkeit ab, da dann zuerst das schwefelsaure Käli herauskrystallisirt und beim ferneren Verlunsten *Chaussier's* Salz anschiefst, das man durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren vollkommen rein erhalten kann. Ich glaube, dafs wir, *Vauquelin's* Ausspruch ungeachtet, dieses Salz noch sehr wenig kennen*). Hr. *Kirchhof* hat gefunden,

*) Nach den von *Vauquelin* angegebenen Erscheinungen bin ich weit mehr geneigt, diese Verbindungen für sulphuroso-hydrosulphurata, als für sulphuroso-sulphurata zu halten, wie *Vauquelin* sie ansieht. Schwefelige Säure und Schwefelwasserstoffgas zersetzen sich zwar sonst, indessen könnte die Reaction unter den Umständen, wo beide mit einem Alkali neutralisirt sind, verändert seyn, wie die Chemie ähnliche Fälle darbietet. Ein Beweis für diese Ansicht würde seyn, wenn durch Zusammenmischung der Auflösung des schwefeligsauren und hydrothionsauren Kali oder Natrons *Chaussier's* Salz gebildet und dabei *keine Schwefelsäure erzeugt* würde, was sich durch das Verhalten einer Barytauflösung leicht ausmitteln liefse. *Vauquelin* hat auf diesen Punkt nicht die zur Bestättigung seiner Ansicht nöthige Rücksicht genommen. Denn dafs er ein ähnliches Salz erhielt, als er schwefeligsaures Natron mit Schwefel sieden liefs, beweist wohl nichts dafür, da das schwefeligsaure Kali die Hydrogenirung des Schwefels vermittelt haben konnte, was um so wahrscheinlicher ist, da das erhaltene Salz Schwefelsäure enthielt (von der durch die Hydrogenisirung zugleich gegebenen Oxydirung des Schwefels, oder eines Antheils der schwefeligen Säure). Wäre *Vauquelin's* Ansicht gegründet, so müfste, wenn durch eine Auflösung von Baryt, oder salzsaurem Baryt, die schwefelige Säure aus dem Salze möglichst gefället

dafs es auf die *Oxyde* einiger Metalle wirkt und damit eigenthümliche Salze bildet; aber es löset nicht alle, sondern nur einige auf, wie das Kupfer- Arsenik- Silber- und rothe Quecksilberoxyd. Mit letzterem bildet es das merkwürdige von *Kirchhof* so benannte *Zinnobersalz*, wovon ich Ihnen schon früher einmal Nachricht gegeben habe, (Neues allg. Journ. d. Chem. Bd. 4. S. 658.) Sonderbar ist es, dafs dieses Salz nicht auf das Spiefsglanzoxyd wirkt, wie man bei den bekannten Verhältnissen des letzteren zum Schwefel und Schwefelwasserstoff erwarten sollte. An der Luft verwandelt sich dieses Salz nicht in ein schwefelsaures, sondern es verwittert blofs.

---

wird, (wie dieser Erfolg nach ihm eintritt,) die Auflösung nach und nach gelb und zu einer Auflösung von Schwefelalkali werden, wovon er aber nichts anführt.

G-n.

BEILAGE.

I. *Bemerkungen über die Grundlage der aus dem Saamenkorne sich entwickelnden Pflanzen*

vom Prof. L. v. Crell.

Die Versuche, welche in meinen Abhandlungen über die Erziehung der Pflanzen aus Saamen, mittelst reinen Wassers und Kieselerde [1]), umständlich erzählt sind, scheinen derjenigen Theorie von der Erzeugung der Pflanzen günstig, nach welcher man annimmt, dafs sie im Saamenkorne schon in ihrer ganzen Bildung, nur sehr verkleinert, bereit lagen. Denn, da kein Nahrungsstoff irgend einer Art ihnen zugeführt wird, aus welchem noch nicht vorhandene Theile in ihnen gebildet werden könnten, in demselben den Sonnenstrahlen ausgesetztem Topfe aber, in derselben Kieselerde, welche mit demselben destillirten Wasser begossen wurde, aus dem Saamenkorne der Sonnenblume (Helianthus ann. L.) und der Alcee (Alcea ros. L.) immer [2]) die zu ihrer Art gehörige Pflanze erfolgt; so mufs in den Saamenkörnern die bestimme Pflanze sich schon befinden. In ihnen, oder vielmehr in dem kleinen keimenden Knötchen, zwischen den sich öffnenden Cotyledonen (plantula) mufs der zureichende Grund der specifischen Bildung beider liegen: denn das Wasser thut bei einer jeden

1) S. Chemische Annal. J. 1799 B. 2. S. 110. Journal für die Phys. Chem. und Mineral. B. 9. Heft I. S. 156 ff.

2) (Journ. f. d. Chem. a. a. O.) Es ist dies also kein Gebilde des Zufalls; denn *was immer geschieht*, ist der *unmittelbare Gegensatz des Zufalls.*

nichts, als ausdehnen und entfalten [3]). Nun enthält dieses kleine Knötchen entweder schon alle Theile der Pflanze in sich (A), oder es fehlen noch nothwendige Organe (B), die noch neugebildet werden müssen. Im ersten Falle (A) ist die Pflanze entweder schon ganz so gebildet, wie sie hernach erscheint; oder es sind ihre Theilchen zwar schon da, aber noch nicht gehörig zusammen geordnet; welches die Vegetation noch bewirken soll. Die letzte Idee, dafs zwar alle Theile schon zugegen, aber noch nicht gehörig geordnet sind, erleichtert unsere Vorstellungsart nicht, (da sie alle Theile, als schon ganz gebildet, annimmt); sondern sie vermehrt nur noch die Schwierigkeit, da sie eine unbegreifliche Kraft noch erfordert, welche die herumgestreuten Theile fehlerlos an den bestimmten Ort hinführt. Sollten aber im Gegensatze noch Theile fehlen (B), die erst noch nachzubilden sind; so ist der Stoff, aus welchem diese für jede Pflanze verschiedenen Theile gebildet werden sollen, für beide Pflanzen (in den angestellten höchst einfachen Versuchen) durchaus derselbe, und da derselbige Grundstoff sich in der einen z. B. in der Sonnenblume, genau zu herzförmigen, in der Alcee zu handförmigen Blättern bildet: so mufs jenem einartigen Grundstoffe, in dem eigenen Saamenkorne des einen, wie des anderen, der specifische Unterschieds-Charakter aufgedruckt werden. Der Grund des Unterschieds der individuell erfolgenden Bildung aber in beiden beruhet entweder auf chemisch-physischen (a), oder mechanischen Kräften (b). Im ersten Falle (a) könnte sie entspringen von einer Verschiedenheit der aufgenommenen Säfte (g) oder von einer verschiedenen Bearbeitung (h) gleicher Stoffe, die ins Innere der Pflanzen gedrungen waren. Allein unsere beiden Pflanzen können keine Wahl treffen in den Säften (wie der Fall bei einem fruchtbaren Erdreiche, worin sie etwa gewachsen wären, hätte seyn können) indem sie nur einerlei Wasser bekom-

3) Wenn aus a + x und b + x zwei verschiedene Dinge sich entwickeln, ohne ein hinzukommendes y; oder wenn höchstens dies y bei beiden völlig gleich ist; so mufs der Grund der Verschiedenheit lediglich in a und b liegen.

men, welches durch die Kieselerde aufgestiegen ist: (so wie auch das, was die Sonnenstrahlen etwa an entzündlichen Stoffen erzeugt haben konnten, ebenfalls dasselbe seyn würde.) 4) Auch kann keine Gährung oder Wahlanziehung, oder Zurückstossung statt finden, weil die Gährung fremdartige Stoffe erfordert, die hier fehlen. Eben dies hindert auch die Wirkung der Wahlanziehung, weil beim Mangel an wählbaren Sachen jede Wahl wegfällt. Es bleibt also nichts übrig, als dafs dieselben einfachen Stoffe, welche in die Pflanze gebracht werden (die Erde, das Wasser, die neuerzeugten brennbaren Stoffe, die Kohlensaure) im Innern der Pflanze auf eine verschiedene Art verändert werden müfsten, weil sie verschiedene Producte liefern. Dies würde aber eine ganz besondere, verschiedene, unvorstellbare Bildung im Innern der Sonnenblume, und der Alcee erfordern. Wollten wir dies annehmen; so möchte etwa z. B. das Wasser mehr oder minder in Sauer-, oder Wasserstoff, die Erde vielleicht in Alaun- Erde und Stickstoff verändert werden. Der Kohlenstoff könnte mehr oder minder mit dem Sauerstoffe verbunden, die Kohlensäure könnte ihres Sauerstoffes beraubt werden 5) Aber alle diese vorausgesetzten Veränderungen, im Verhältnisse der Bestandtheile, scheinen nicht die unbedingte Nothwendigkeit einer specifischen bedingt nothwendigen Bildung in der einen oder andern Pflanze herbeizuführen 6). Denn, sollte ein gröfseres Verhältnifs von Sauer-

---

4) Wo könnten wohl hier die Infusorien und die Polypen herkommen, die zur Bildung jeder Pflanze nach Einigen nöthig seyn sollen, um Pflanzen von drei successiven Generationen zu bilden?

5) Es ist wahr, wir haben keinen Begriff, wie die Structur der Gefäfse und der Organe im Keime eine Zerlegung dieser Theile bewirken könne: besonders aber der Kieselerde (welches der Kunst keineswegs gelingen will): aber dies bevollmächtiget uns nicht, es gänzlich zu leugnen.

6) Es giebt auch unmittelbare Erfahrung, darzuthun, dafs die neue specifische Pflanze allein von der Bildung im Keime abhänge, und dafs sie keine Folge der nothwendigen Au-

Wasser-, und Stickstoff und Alaunerde nothwendig und durchaus immer ein Sonnenblumenblatt, ein anderes Verhältnifs immer ein Alceeblatt, Blume etc. hervorbringen? — Es bleiben also nur mechanische Mittel übrig, welche die anorgische Materie zu specifisch-bestimmten Theilen bilden, welche z. B. dieselbe Blätter-Materie in der Sonnenblume zu herzförmigen und in der Alcee zu handförmigen Blättern bilden. Diese mechanischen Mittel können nichts als Formen seyn, und zwar Formen sowohl für die äusseren, als inneren Theile. Es müfsten also zweierlei Arten von Formen da seyn; und zwar einige für die gewöhnlichen Blätter des Stamms und des Kelchs, andere für die Blumenblätter des Randes, und die der Scheibe, andere für die Staubbehälter, und den Staub, welchen sie enthalten: andere für die Fruchtröhre und die Fruchtknoten, endlich noch Formen für die Saamenkörner. Aber eben diese Körner für die zweite Generation müssen im keimenden Knötchen auch alle Formen von beider Art in sich haben, um alle die Theile der künftigen Pflanze β ausarbeiten zu können. Nach dieser so nöthig scheinenden Hypothese müfsten diese Formen von β in der Pflanze α (der ersten Generation) wieder besondere Formen gewesen seyn, um jene erst zu bilden: die *Formen für die Formen* 7). Es müfsten sich also im Pflänzchen α Formen von vier Arten für jede der acht besonderen

---

einander - Reihung der Elemente, oder einer specifischen Mischung sey. Man reibe z. B. 100 Kerne der Sonnenblume mit destillirtem Wasser; man befeuchte mit der erhaltenen Flüfsigkeit die Kieselerde und es wird keine einzige Sonnenblume daraus entstehen, obgleich alles vorhanden ist, was uns viele Sonnenblumen gegeben haben würde, wenn wir die Kerne nicht zerrieben, d. i. die eigentliche Bildung nicht zerstört hätten. Man befeuchte mit jener Mischung, welche mit so vielen Bestandtheilen der Sonnenblumen versehen ist, den in den Topf gesteckten Saamen der Alcee und demohnerachtet wird eine Alcee zum Vorschein kommen.

7) Will man dies leugnen; so müfste man annehmen, dafs in der Pflanze α schon Formen in zulänglicher Menge vorhanden

heile der Pflanze finden. Aber, wenn wir dies auch nicht eiter verfolgen wollen [8]); läfst sich wohl eine seelenlose raft gedenken, welche ohne Fehl den geformten Theil an en gebührenden — aber unter unzählbaren anderen Orten nur nzigen — Ort sicher hinführen soll? Mir wenigstens scheint es, ıfs, wenn die Vorstellungskraft sich weigert, eine vollkomme- › Präformation der ersten und zweiten Generation im Klei- :n zu denken, weil die Einbildungskraft kein vollständiges ild davon zu entwerfen vermag, wenn die Vorstellungskraft, ge ich, hierzu sich unfähig fühlen sollte: so würde es ihr ›ch viel schwerer seyn, sich im Keime 32 Formen von sehr :rschiedener Art zu denken [9]); und ausserdem noch *zwey*, soll

---

gewesen wären, um damit die erste und zweite Generation zu versehen. Die Formen, welche in der ersten Generation in bestimmten Plätzen festgesessen hätten, müsten sich davon um die Zeit der Fructification losmachen, um sich in die neuen Saamenkörner von β zu begeben. Und die Formen, die die grofsen Theile für die Pflanze α geliefert hatten, mufsten nun unendlich zusammenschrumpfen, um nur Platz im ersten Rudiment des Saamens zu finden.

8) Für diese Formen gehört auch eine Werkstatt, wo sie arbeiten! Wer öffnet die Formen, um den Teig in sie hereinzulassen? Wer verschliefst sie wieder? Wer hebt das Geformte aus der Form heraus? Welche Vorkehrung hindert es, dafs das frische Gebilde, welches mit der vorher ganz flüfsigen Materie völlig homogen ist, sich nicht in der Flüfsigkeit der Gefäfse wieder auflöse, durch welche es an den gebührenden Ort hingeführt wird? Ist's nicht auch nothwendig, dafs sie in der zusammengefalteten Lage geformt werden, weil, wenn die Theile entfaltet wären, sie nicht durch die feinen Gefäfse hindurch kommen könnten? Und eine vollständige Formung, zugleich mit höchster Zusammenfalzung der Theile, läfst sich diese wohl gedenken?

9) Ich übergehe vorsätzlich die dritte Generation mit Stillschweigen, um die Rechnung nicht noch bei weitem gröfser zu machen.

ich sagen, *Dryaden* für die erste und zweite Generation, damit jene die frischgeformten Theile an den gehührerden, unter tausenden einzigen, Ort hintragen können. Jedoch, mit einem Worte; ists nothwendig, dafs die Organe der Pflanze entweder schon ganz gebildet im Keime sich befindenden (A), oder dafs sie erst neu geformt werden müssen (B); so sieht man sich genöthigt, einen dieser beiden Wege anzunehmen, und den wahrscheinlichsten, als den wirklich statthabenden, zu wählen (weil unter nur zwei möglichen Fällen, der eine doch durchaus der wirkliche seyn mufs). Allein unter jenen beiden Fällen scheint mir die Präformation [10]) der wahrscheinlichste

10) Wenn die Idee der Präformation der Einbildungskraft, wie ein Wunder und folglich wenig glaublich scheint; so dünkt mich die Hypothese von 32 besonderen Formenarten im kleinen Keime, mit zwei Dryaden (um die geformten Massen gebührend zu ordnen) im Verhälnisse mit der Präformatiou noch wundernswürdiger (das Wunder der Wunder). Sie scheint mir noch mehr Kunst und Geschicklichkeit bei demjenigen zu erfordern, der es unternehmen würde, einen solchen Keim zu veranstalten, als die Präformation selbst. Aber vielleicht thut man, unter der Bescheidenheitshülle, hierbei die Frage, ob es nicht etwas anmafsend sey, alle möglichen Fälle des Vegetationsgeheimnisses der Natur, aufzählen und darüber absprechen zu wollen? Dies mögen diejenigen verantworten, die solche Erklärungssymbole, als z. B. die Formen, aufführen. Soll man solche Worte nur im Allgemeinen, nach dunklen Begriffen, annehmen, ohne ins Detail zu gehen, was für Bestandtheile nämlich in jenen eingeschlossen sind; so denkt man die im Worte angegebene Sache nicht; sondern eine vieldeutige qualitas occulta, einen Wortschall statt eines Begriffes, ein selbst geschaffenes, gehaltloses eigenmächtiges Gebilde, dergleichen gewöhnlich auch das Wort Natur ist. (Das Festhalten eines Begriffes, bis man ihn von allen Seiten geprüft hat, ist das Wesentliche des echten Denkens. Wenn unsere Kenntnisse vorzüglich aus Thatsachen geschöpft werden sollen) es wird uns aber ein Wort als Erklärungs- oder Erläuterungsmittel gegeben,

Uebrigens aber leitet uns die innige Ueberzeugung, dafs sich im keimenden Knötchen die Sonnenblume, oder die Alcee, der ersten und zweiten Generation vollständig vorgebildet, nur unendlich verkleinert schon befinde, unwiderstehlich zu einem unendlichen grofsen Kunstmeister. Nur Er allein war fähig, eine solche Organisation mit einer vollkommenen Gleichförmigkeit, bei mehreren Tausenden von Geschlechtern, bei mehr als 50,000 Arten, und von jeder Art bei Millionen von Individuen, in so hoher Vollkommenheit und Vollendung auszuführen.

---

welches einen uns schon bekannten Gegenstand sonst bezeichnet) so müssen wir den Begriff des Worts analysiren und alsdenn die Anwendung versuchen. Pafst diese nicht; so ist das Wort in dem Sinne nicht zu gebrauchen. — — Die letzten Thatsachen bei unserem Gegenstande sind: die Pflanze geht aus dem Saamen hervor; der Saamen aus dem Fruchtknoten. Die weiteren Forschungen gehen über die Erfahrung hinaus in das Feld der Theorie, oder der Begriffe; daher ist's denn erforderlich, genau zu prüfen, was diese in sich enthalten, wenn man wirkliche Vorstellungen haben, nicht halbdunkle Worte blos wiederholen will.

Nachschreiben des Herausgebers.

Der achtungswürdige Hr. Verfr. des vorhergehenden Aufsatzes wird mir, der ich allein aus chemischem Standpuncte seine im Journ. der Ch. Ph. u. Min. B. 9. u. in diesem Journalhefte erzählten höchst interessanten Versuche betrachte, die Bemerkung erlauben, dafs mir aus jenen Versuchen blos diefs hervorzugehen scheine, dafs die Zahl der Elemente, welche wir in der Chemie annehmen, zu grofs und wohl lediglich auf Oxygen und Hydrogen (oder nach *Ritters* Hypothese der Einfachheit des Wassers auf dieses einzige ponderable Element, das schon *Thales* annahm) und die Imponderabilien (Licht, Wärme, Electricität) zu beschränken sey. Ich werde in dieser Beziehung in einem der nächsten Hefte eine Abhandlung von *Delamétherie* über *chemische Elemente* mittheilen.

II. Meteorologische Uebersicht des ganzen Jahres 1810.

Um den in diesem Journale mitgetheilten Auszug unserer Wetterbeobachtungen noch nützlicher zu machen und die Uebersicht des Ganzen zu erleichtern, fügen wir am Ende des Jahres noch einige allgemeine Tafeln und Bemerkungen bei. Was die Tafeln über Barometer, Thermometer und Hygrometer enthalten, sagt die Ueberschrift. Zuerst steht der höchste und niedrigste Stand für jeden Monat nebst dem Tage und der Stunde, wo sie zutrafen. Das Kleinste vom Größten abgezogen gab die ganze Veränderung; daraus ergiebt sich z. B., daſs das Barometer in den Wintermonaten viel größere Schwingungen macht, als in den Sommermonaten, was sich beim Thermometer etwas anders verhält. Das Hygrometer hält keinen bestimmten Gang in dieser Hinsicht. Die siebente Spalte zeigt das arithmetische Mittel aus dem Maximum und Minimum. Dann folgen die gröſste und kleinste mittlere Höhe für jedes Monat, welches ich erhielt, indem ich die Summe aller Beobachtungen des Tages mit ihrer Anzahl dividirte. Beim Thermometer und Hygrometer sind diese Spalten von Wichtigkeit; denn nicht derjenige Tag ist immer der wärmste oder kälteste, der trockenste oder der feuchteste, an dem das Instrument das Maximum oder Minimum für eine gewisse Stunde anzeigte, sondern der, an welchem die Wärme etc. am längsten aushielt, das heiſst, wo sich das gröſste arithmetische Mittel aller Beobachtungen ergiebt. So war z. B. der 11te Januar der kälteste Tag, ungeachtet der niedrigste Stand des Thermometers auf den 15ten fiel. Gerade so fügte sich's im November. Die letzte Spalte endlich enthält das eigentliche, aus der Summe aller Beobachtungen gesuchte Mittel. Alle Barometerstände sind auf die Temperatur + 10 R. reducirt.

Meteorologische Uebersicht

Ueber die Richtung der Winde habe ich eine zweifache Tafel entworfen: die erste sagt uns, wie oft in jedem Monat ein jeder der acht Hauptwinde sey bemerkt worden. Da nun dieses von der Zahl der Beobachtungen abhängt, und diese nicht immer ganz gleich bleibt, so mufste ich jedes einzelne Datum dieser Tabelle mit der Zahl der monatlichen Beobachtungen dividiren, um die relative Dauer der Winde vergleichbar zu machen. Die Quotienten, welche ich dadurch erhalten habe, enthält die zweite Tafel in fünf Decimalstellen. Gemäfs dieser ergiebt sich, dafs z. B. die Dauer des Ostwindes im Januar sich zu jener im Februar verhält wie 0, 13636 zu 0, 03196, das ist nächstens wie 4 1/4 zu 1. Eben so die Dauer der Nordost zu jener der Südwest im ganzen Jahre wie 2 zu 1. Hieraus läfst sich vieles auf die Temperatur des Jahrganges, so wie auf den Gang des Hygrometers folgern. Um die Vergleichung mit noch mehr Schärfe zu machen, hätte ich freilich auch auf die Kraft der Winde Rücksicht nehmen sollen, denn es ist begreiflich, dafs die Wirkungen der Winde und ihr Einfluss auf unsere Witterung im zusammengesetzten Verhältnifs ihrer Stärke und ihrer Dauer stehen. Allein dies soll ein andersmal geschehen, wie sich denn überhaupt die Winde sehr schön und lehrreich bearbeiten, und als Kräfte von gegebener Richtung und Gröfse in geometrischen Constructionen darstellen lassen. Man sehe meine Abhandlung *über die mittlere Kraft und Richtung der Winde* im VIIten Band der Neuen philosoph. Abhandl. der Acad. der Wissensch. zu München 1797. S. 273—308.

In der allgemeinen Uebersicht der Witterung geschieht immer Meldung vom mittleren Barometer- Thermometer- und Hygrometerstand eines jeden Monats. Ich habe nämlich aus dem Vorrathe meiner vierzigjährigen Beobachtungen die letzten dreifsig Jahre berechnet, und für jeden Monat aus allen Beobachtungen das arithmetische Mittel für Barometer, Thermometer etc. gesucht. So ein vieljähriges Mittel kann man sehr zuverläfsig als das wahre meines Standortes ansehen, und damit jeden andern Jahrgang vergleichen, was ich denn hier auch gethan habe.

Allgemeine Uebersicht der Barometerveränderungen im Jahre 1810.

Monat.	Tag.	Stunde.	Grölste Höhe.	Tag.	Stunde.	Kleinste Höhe.	Ganz Veränder
Januar	31.	10¼ F.	27″ 6‴, 84	16.	8 A.	26″ 9‴, 49	9‴, 3
Februar	1.	10 F.	27 5 75	12.	8 A.	26 5, 62	12, 1
März	26.	9 F.	27 2 60	6.	2 A.	26 5, 21	11, 3
April	28.	7 F.	27 3, 20	7.	4 A.	26 6, 08	9, 1
Mai	30.	7 F.	26 4, 07	15.	7 A.	26 5, 95	10, 1
Junius	1. 25.	11 F. 10 F.	27 3, 66	11.	4 F.	26 9, 01	6, 6
Julius	24.	8 F.	27 5, 77	18.	6 A.	26 7, 41	8, 3
August	20.	6 F.	27 3, 32	4.	7 A.	26 9, 27	6, 0
Septemb.	7.	10 A.	27 4, 50	12.	6 F. 5 A.	26 9, 93	6, 5
October	15.	10 F.	27 4, 59	29.	5 A.	26 5, 87	10, 7
Novemb.	14.	7 ½ A.	27 3, 53	11.	2½ A.	26 4, 62	10, 9
December	17.	9 F.	27 4, 47	26.	5¼ F.	26 4, 78	11, 6
Im ganzen Jahre.	31. Januar 10 1/2 F.		27 6, 84	6. März, 2 A.		26 3, 21	15, 6

Allgemeine Uebersicht der Thermometerveränderungen.

Monat.	Tag.	Stunde.	Höchster Stand.	Tag.	Stunde.	Niedrigster Stand.	Ganze Veränder
Januar	1.	2 A.	+ 3, 5	15.	7 F.	— 15, 0	18, 5
Februar	28.	12 Mitt.	5, 3	20.	8 F.	— 13, 8	18, 8
März	12.	4 A.	12, 8	26. 27.	5½ F.	— 3, 5	16, 3
April	30.	2 A.	18, 7	16.	5 F.	— 2, 8	21, 5
Mai	23.	3 A.	21, 2	15.	4 F.	+ 3, 5	17, 2
Juny	29.	4 A.	24, 6	3.	4 F.	1, 8	22, 8
July	1. 2.	2 A. 4 A.	25, 2	25.	4¾ F.	6, 6	18, 6
August	30.	4 A.	24, 8	17.	5 F.	6, 9	17, 9
Septemb.	2.	4 A.	25, 0	8.	5 F.	4, 6	20, 4
October	5.	5 A.	18, 0	17.	6 F.	— 3, 0	21, 0
Novemb.	11. 18. 21.	12 M. 1 1/2 A.	8, 0	15.	7 F.	— 3, 3	11, 3
December	25.	10 A.	7, 2	31.	10 A.	— 8, 6	15, 8
Im ganzen Jahre.	1, 2, Jul.		25, 2	15. Jan.		— 15, 0	40, 2

Allgemeine Uebersicht der Barometerveränderungen im Jahre 1819.

Mittel.	Tag.	Gröfste mittler. Höh.	Tag.	Kleinste mittler. Höh.	Mittlere Höh. d. ganz. Mon.
27″ 2‴, 16	31	27″ 6‴, 44	16	26″ 9‴, 79	27″ 2‴, 54
26 11, 68	1	27 5, 38	13	26 5, 95	26 11, 80
26 8, 90	26	27 2, 38	6	26 3, 78	26 10, 20
26 10, 64	27	27 2, 89	10	26 6, 37	26 10, 57
26 11, 01	29	27 3, 30	15	26 7, 01	26 10, 96
26 0, 34	23	27 3, 40	11	26 9, 29	27 0, 83
26 11, 59	24	27 3, 41	18	26 8, 17	26 11, 87
27 0, 30	20	27 2, 92	15	26 10, 49	27 0, 53
27 1, 21	7	27 3, 52	12	26 10, 19	27 1, 20
26 11, 23	15	27 4, 25	29	26 6, 98	27 0, 53
26 10, 07	14	27 3, 23	11	26 5, 11	26 9, 84
26 10, 62	13	27 4, 02	8	26 6, 35	26 10, 74
26 11, 02	31. Jan.	27 6, 44	6. März.	26 3, 78	26 11, 79

Allgemeine Uebersicht d. Thermometerveränderungen.

Mittel.	Tag.	Gröfste mittlere Wärme.	Tag.	Geringste mittlere Wärme.	Mittlere Wärme d. ganz. Mon.
— 5,75	1	+ 2,70	14	— 10,85	— 4,00
— 4,75	28	4,24	20	— 8,94	— 2,25
+ 4,65	10	10,22	26	+ 1,15	+ 4,35
7,95	19	13,61	14	1,24	7,60
12,55	23	16,42	25	9,31	12,75
13,20	29	19,40	3	6,55	13,54
15,90	2	20,94	19	10,78	15,47
15,85	25	19,32	16	10,89	15,64
14,80	4	19,35	7	12,36	15,04
7,50	5. 22	12,31	31	1,32	8,01
2,85	11	5,74	14	— 1,29	2,66
— 0,70	25	5,20	31	— 6,04	1,41
+ 5,10	2. Jul.	20,94	14. Jan.	— 10,85	+ 7,52

Allgemeine Uebersicht der Hygrometerveränderungen 1810.

Monate.	Tag.	Stunde.	Höchster Grad der Trok.	Tag.	Stunde.	Niedr. Grad der Trokne.	Ganze Veränderung.	Mittel.	Tag.	Grösst. mittlere Trokne.	Tag.	geringste mittl. Trokne.	Mittl. Stand des ganz. Mon.	Regen in Linien.
Jannar	15.	2 A.	605	26.	6 F.	573	232	489,0	15	587,6	1.	416,5	489,3	7 Lin.
Februar	26.	4½ A.	623	12.	6½ F.	398	225	510,5	21	595,6	12.	462,0	531,4	10½ -
März	27.	5½ A.	844	4.	6½ F.	365	479	604,5	27	815,4	3.	405,6	625,4	39 -
April	30.	5 A.	898	1.	8 F.	540	358	719,0	29	851,4	13.	626,2	753,7	6½ -
May	2.	4. A.	898	26.	6 F.	544	354	721,0	1.	852,0	26.	650,8	761,4	30 -
Juny	29.	4 A.	894	12.	4 F.	589	305	742,5	29.	863,4	12.	680,1	794,2	12½ -
July	2.	6 A.	896	10.	5 F.	550	346	723,0	2.	852,5	18.	665,5	735,2	55½ -
August	29.	6 A.	891	7.	4 F.	588	303	759,5	30.	856,0	16.	669,9	743,9	24 -
September	1.	4 A.	893	12.	6 F.	558	335	725,5	26.	853,9	14.	669,1	777,7	15 -
October	5.	4 A.	863	20.	4 F.	507	356	685,0	5.	821,8	19.	613,3	732,7	8 -
November	6.	9 A.	731	23.	11 F.	220	511	475,5	6.	667,5	23.	253,9	526,9	32 -
December	28.	5¼ A.	680	7.	8 F.	326	354	503,0	28.	653,4	7.	440,3	556,0	35½ -
Im ganzen Jahr	30. 2.	April. May.	898	23.	Nov.	220	678	559,0	29. Jun.	863,4	23. Nov.	253,9	669,0	255½ Lin.

Richtung und Dauer der Winde. 1810.

Monate.	O.	SO.	S.	SW.	W.	NW.	N.	NO.	Zahl d. Beobachtungen
Januar	33	67	6	7	55	22	35	19	242
Februar	7	53	3	1	94	22	37	2	219
März	46	25	1	6	60	34	25	58	255
April	34	21	—	9	14	63	33	105	277
May	28	11	4	22	20	67	41	100	293
Juny	10	22	3	15	35	85	50	68	288
July	31	53	10	83	81	66	6	2	312
August	36	50	14	44	48	56	10	40	298
September	51	46	4	34	48	30	8	74	295
October	31	29	1	34	45	42	32	97	309
November	43	98	5	27	35	23	19	48	296
December	16	44	—	52	76	68	24	20	309
Im ganz. Jahr	366	499	49	334	607	578	320	640	3393

Hieraus ergiebt sich die relative Dauer der acht Hauptwinde für jeden Monat, wie folgt:

Januar	0,13636	0,27686	0,02479	0,02900	0,21900	0,09091	0,14463	0,07851
Februar	0,03196	0,24201	0,01570	0,00457	0,42922	0,10046	0,16895	0,00913
März	0,18039	0,09804	0,00392	0,02353	0,23550	0,13333	0,09804	0,22745
April	0,12274	0,07581	—	0,03249	0,05054	0,22744	0,11913	0,37084
May	0,09556	0,03754	0,01565	0,07509	0,06828	0,22935	0,14027	0,34150
Juny	0,03472	0,07640	0,01042	0,05208	0,12155	0,29514	0,17360	0,23611
July	0,09936	0,10577	0,03205	0,26602	0,25961	0,21154	0,01923	0,00641
August	0,12081	0,16779	0,04698	0,14765	0,16107	0,18792	0,03356	0,13424
September	0,17290	0,15593	0,01356	0,11525	0,16271	0,10169	0,02712	0,25085
October	0,10032	0,09385	0,00324	0,11003	0,13916	0,13592	0,10356	0,31591
November	0,14327	0,33108	0,01013	0,09122	0,11824	0,07770	0,06440	0,16216
December	0,05168	0,12208	—	0,16828	0,24272	0,22006	0,07767	0,09585

Meteorologische Uebersicht

Resultate aus den mitgetheilten meteorologischen Tafeln von 1810.

JANUAR.

Barometer. Gröfstentheils hoher, die ersten und let Tage des Monats ungewöhnlich hoher Barometerstand; vier Tage sank es unter das hier gewöhnliche Mittel 27 Zoll. Die herrschenden Ost- und Südostwinde mögen dazu viel beigetragen haben. In den Januar-Monaten 1790, 1797 hatten wir gleichfalls so beträchtliche Barome höhen, und auch da war der Ostwind der herrschende. ganzen Monat ergaben sich nur zwei Hauptschwingungen, lich den 5ten und 18ten ein Maximum, den 16ten und ein Minimum; die dritte Hauptschwingung reicht scho den Februar hinüber. Die mittlere Barometerhöhe beträgt d mal um dritthalb Linien mehr, als sie eigentlich betr sollte.

Thermometer. In den ersten Tagen gelinde Witte Am 13ten trat strenge Kälte ein, welche bis zu Ende Monats anhielt; die kältesten zwei Tage waren der 14te 15te. Die mittlere Temperatur war um zwei Grade geri als das eigenthümliche Mittel dieses Monats.

Hygrometer. Die Luft war immer mit vieler Feuchti überladen, eine Folge der vielen und dichten Nebel; seit Jahren bei weitem der feuchteste Jäner; beträchtliche und grofse Feuchtigkeit der Luft sind also mit einander einbar: die in der atmosphärischen Luft aufgelösten Dünste s nen nicht zu gefrieren, denn sie wirken bei — 15 und Reaum. noch auf das Hygrometer. — — Der Niederschla Schnee war sehr sparsam und betrug im ganzen Monate 7 Linien, so war es auch 1787, und 1803. Der Januar 1803 kommt überhaupt dem heuerigen am nächsten. Der schende Wind war SO., dann folgten W., N., O.; die gen waren von geringer Bedeutung. Nie äusserte sich ein trächtlicher Windstofs. Ein und zwanzig Tage und drei Nächte waren wir in Nebel eingehüllt einige kaum he und schöne Tage erfreuten.

des ganzen Jahrs 1810.

FEBRUAR.

Barometer. Der Druck der Luft war sehr veränderlich: das Barometer machte öfters binnen 24 Secunden Sprünge von vier bis fünf Linien, z. B. den 11—12ten, 18—19ten, 22—23ten, 25—26ten; daher sind auch die regelmäfsigen Schwingungen nicht so leicht zu unterscheiden: doch finden sich vier Hauptmaxima und minima vor, jene nämlich den 5, 18, 22, 28ten; diese den 3, 12, 19, 25ten. Die ganze Veränderung beträgt 12 Linien, und die mittlere Höhe des ganzen Monats trifft vollkommen genau mit dem wahren Mittel zusammen. Im Hornung ist bei uns das Barometer immer am unrichtigsten.

Thermometer. Die Kälte des Januars hielt auch im Februar noch an, und das Thermometer stand zweimal auf — 14 R. Die mittlere Temperatur betrug heuer um zwei Grade weniger, als das vieljährige Mittel. Vergleichen wir den Gang des Thermometers mit jenem des Barometers, so zeigt sich in so weit einige Uebereinstimmung, dafs die kälteren Tage mit dem hohen, die minder kalten mit dem niedrigen Barometerstande zusammentreffen. Beim Thermometer finden wir aber nur zwei Hauptschwingungen, wovon die Maxima auf den 1—4, und den 20—23; die Minima auf den 12—14 und den 25—28 treffen.

Hygrometer. Die Luft war zwar nicht so feucht wie im Januar, aberdoch gegen andere Jahre beträchtlich feucht: so war es auch im Februar 1803. Das hygrometrische Mittel dieses Monats betrug um 77 Grade weniger als das eigentliche. Der Niederschlag an Regen und Schnee 10 1/2 Linien; sonst im Mittel 15 Linien.

Der herrschende Wind war West, dann Südost, Nord, Nordwest, die übrigen stellten sich sehr selten ein. Mehrere windige und stürmische Tage. —

MÄRZ.

Das Barometer hielt sich gröfstentheils unter der mittleren Höhe, daher auch das monatliche Mittel um anderthalb Linien zu klein ausfiel: die täglichen Veränderungen waren be-

trächtlich und unregelmäfsig. Den 6. und 16ten zwei Hauptminima, den 11. und 27ten zwei Maxima. Der beträchtlich niedrige Stand den 6. März mochte mit dem anderwärts, z. B. auf der See bei Cadix, herrschenden Sturm in Verbindung stehen.

Die Temperatur der Luft war sehr leidentlich. In der ersten Hälfte des Monats erreichte das Thermometer nie den Gefrierpunct, in der zweiten Hälfte hingegen beinahe täglich; den 27ten frühe — 3 1/2: den 10ten Nachmittag + 12, 8. Die mittlere Temperatur des ganzen Monats betrug um einen Grad mehr als gewöhnlich.

Die Feuchtigkeit der Luft verlor sich nur sehr langsam; erst den 23ten stellte sich bei Ost- und Nordostwind heitere Witterung und trockene Luft ein. Am 1, 3, 4, 10ten war es sehr feucht, die inneren Wände der Gebäude wurden ganz mit Wasser beschlagen. Seit acht Jahren der feuchteste März in Rücksicht des Hygrometers, und der nässeste, nach dem Regenmaafs zu urtheilen. Schnee und Regen betrugen 49 Linien, also viermal mehr als sonst im Mittel.

Die herrschenden Winde waren West- und Nordost, denn Ost: NW., NO., SO. stellten sich selten; SW. und S. beinahe gar nicht ein. In der Mitte des Monats stürmische Witterung und Regen: am Ende schön, auch bereits entfernte Gewitter. In Rücksicht der Donnerwetter ist überhaupt zu bemerken, dafs sich westlich von Regensburg eine sogenannte Wetterscheide befindet, welche macht, dafs die Gewitterwolken, noch ehe sie die Stadt erreichen, eine andere Richtung nehmen, und gewöhnlich nördlich oder südlich vorbeiziehen, daher nur selten Gewitter das Zenith der Stadt erreichen.

APRIL.

Vom 1. bis auf den 20ten blieb das Barometer immer unter der mittleren Höhe; es war sehr veränderlich und machte beinahe täglich eine mehr oder minder beträchtliche Schwingung. Die letzten zehn Tage stand es höher und ruhiger. Das monatliche Mittel beträgt um eine Linie weniger als sonst im Mittel.

des ganzen Jahrs 1810.

Die Temperatur war sehr gelinde, auch wohl warm und schwül, im Mittel ganz so, wie hier der April zu seyn pflegt. Die Luft war sehr trocken: auch fiel in Vergleich anderer Jahre wenig Regen. Das Thermometer erreichte zweimal + 25° R. und sank nur zweimal unter den Gefrierpunct. Der herrschende Wind war vorzugsweise Nordost; dann Nordwest, West und Nord seltener; die übrigen kamen kaum in Anschlag. Heitere, schöne und vermischte Tage zählten wir drei und zwanzig und nur sechs Tage mit etwas Regen.

MAY.

Vier und zwanzig Tage stand das Barometer unter der mittlern Höhe, doch nur einmal (den 15ten) beträchtlich niedrig; also gröfstentheils dem eigentlichen Mittel nahe; daher auch das diesmalige Mittel von dem eigentlichen nur 7/10 einer Linie verschieden ist. Die Luft beträchtlich wärmer als sonst: Nachmittag immer 15 bis 20 Grade Temperatur, zugleich sehr trocken. In den ersten Tagen des Monats erreichte das Hygrometer nicht selten einen Grad der Trockene, den ich ihm durch die Kunst nie zu geben vermag. Ueberhaupt scheint mir's, unsere künstlichen Extreme der Feuchtigkeit und Trockne seyen beim Hygrometer das nicht, was sie seyn sollten. Schwerlich können wir die Luft unter der Glocke in den Zustand versetzen, das Maximum der Feuchtigkeit so in sich aufzunehmen, wie es im Freien geschieht. Dafs z. B. das Menschenhaar auch unter der mit Wasser benetzten Glocke zum Stillstand kömmt, beweist nur die Unvollkommenheit dieser hygrometrischen Substanz, nicht aber die Richtigkeit des Verfahrens. Dasselbe gilt noch viel mehr vom Maximum der künstlichen Trockenheit. Schon Lambert bemerkte sehr richtig, dafs den May Tage eintreffen, wo die Luft vollkommen trocken ist. In solchen Fällen bleibt das beste Haar-Hygrometer bereits viele Stunden lang unbeweglich, während mein Darmsaiten-Hygrometer noch immer zur Trockne geht. Das Haar-Hygrometer hat aber noch eine andere Unvollkommenheit, die sich erst nach Jahr und Tag äussert: stets der freien Luft ausgesetzt, wie es bei anhaltenden Wetterbeobachtungen seyn

muſs, wird es zuletzt ganz und gar unempfindlich, und ist gezwungen, längstens alle zwei Jahre ein neues Haar ziehen. Wer steht mir nun gut, daſs das zweite und mit dem ersten ganz gleiche Eigenschaften, und genau di Empfänglichkeit gegen die Feuchtigkeit hat? doch hievo anderer Gelegenheit.

Der herrschende Wind war im May wie im April No dann folgten Nordwest und Nord; Ost, Südwest, und stellten sich viel seltener ein, Südost und Süd beinahe gar

Von mehreren entfernten Gewittern kamen nur su uns.

JUNIUS.

Das Barometer erhielt sich 27 Tage über der mit Höhe; seine täglichen Veränderungen, so wie seine Ext waren unbeträchtlich, und das monatliche Mittel ergal ganz nach der Regel: dieſs ist überhaupt sein Gang in den mermonaten. Allein in Rücksicht der Temperatur hat heuerige Junius etwas besonderes. In den ersten Tage Monats machte es Eis: den 23ten Junius, also zur Son Sonnenwende stand das Thermometer im Freien auf 5 Grade, und die Wohnzimmer wurden gehitzt, indem Kälte sehr empfindlich auf den Menschen wirkte. Die m Temperatur des ganzen Monats betrug anderthalb Grade ger, als sonst im Mittel. Aehnliche Kühle Juny's kommei 1785. 1789, 1793, 1797, 1799, 1800, 1801, 1805, also im sen sehr oft. Daher rührt vielleicht die Klage des ge Mannes, daſs seit einiger Zeit die Sommerwitterung an Wärme abnimmt; allein dieser Abgang wird häufig Herbstmonaten ersetzt, und so bleibt sich die mittlere peratur der verschiedenen Jahre so ziemlich gleich; s es auch heuer. —

Das Hygrometer zeigte immer trockene Luſt an, au Regen betrug gegen andere Jahte sehr wenig. Schon Mitte des May sehnte sich der Landmann nach Regen: Bedürfniſs wuchs im Junius, und wurde nur sehr unvol men befriedigt; dennoch standen die Feldfrüchte schö hoffnungsvoll.

des ganzen Jahres 1810.

Die herrschenden Winde waren Nordwest, Nordost und Nord, woraus sich zum Theil die niedrige Temperatur der Luft erklärt. Kein einziges Donnerwetter.

JULIUS.

Im Durchschnitt hielt sich das Barometer so ziemlich an seine mittlere Höhe; doch waren seine Veränderungen zahlreicher und beträchtlicher, als sonst in gegenwärtigem Monat. In diesem ergaben sich vier bis fünf Hauptminima, den 5., 7., 11., 17. und 26ten. Die mittlere Höhe im ganzen Monate blieb etwas niedriger, als sie nach der Regel seyn sollte.

In der ersten Hälfte genossen wir angenehme Sommertage, doch ohne drückende Hitze; in der zweiten Hälfte aber fielen mehrere kühle Tage ein, daher blieb die Wärme des heuerigen Julius hinter der mittleren Temperatur zurück. Die Luft war zwar gröfstentheils sehr trocken, allein einige Nebel am 9. 12. 17ten, und öfterer Regen verursachten, dafs das hygrometrische Mittel diesmal geringer, als je die vorigen neun Jahre ausfiel. Der Betrag des Regens hielt das Mittel. Die herrschenden Winde waren vorzüglich Südwest und West, ferner Nordwest; die übrigen kamen selten vor. Aus mehreren entfernten Gewittern zogen nur drei über die Stadt weg.

AUGUST.

Im Druck der Luft fielen keine beträchtlichen Veränderungen vor; die äussersten Grenzen der Barometerhöhen standen nur sechs Linien von einander ab: das Mittel trifft genau zu. Die Temperatur war gröfstentheils angenehm, doch gemäfsigter als sonst; auch dieses Mittel trift zu. Das Hygrometer erhielt sich gleichfalls nahe beim Mittel. Kein Wind war auffallend herrschend; NW., SO., W., NO., hielten sich so ziemlich das Gleichgewicht; Regen etwas sparsamer als sonst; kein Gewitter ging über unser Zenith hinweg. Hieraus ergiebt sich, dafs die Witterung des heuerigen Augusts ganz nach der Norme eintraf.

Meteorologische Uebersicht d. g. J. 1810.

Werfen wir endlich einen Blick auf das Ganze, so ergeben sich die eigentlichen Mittel für 1810 so:

Barometer	Mittel aus dreißig Jahren.
26″ 11‴, 79	27″ 0‴, 00
Thermometer	
+ 7, 52 R.	+ 7, 64
Hygrometer	
669, 0	691, 0
Regen	
21 Zoll 5 1/2 Lin.	20 1/2 Zoll.

III. Literarische Anzeige.

Herr Hofrath Wurzer in Marburg ist mit der Uebersetzung von *Van-Mons Principes d'Electricité* und dessen interessantem Briefe an Herrn Professor *Bucholz: sur la formation des météaux en général et en particulier de ceux de Davy* beschäftiget. Beide werden bald erscheinen.

Berthollets Bericht

über

Gay-Lussac's und Thenard's neueste Schrift „recherches physico-chimiques"

Erster Abschnitt:

Von den Untersuchungen der H. V. über die electrische Säule.

(Mit Anmerkungen des H.)

Die mathematische und physikalische Classe des Pariser Nationalinstitutes gab einer Commission, deren Mitglieder die Herren Laplace, Monge, Chaptal, Haüy und Berthollet waren, den Auftrag, ihr über obige mit so vieler Begierde erwartete Schrift einen Bericht zu machen, der nun im Journal de Physique Apr. 1811. S. 228—262 so wie in den Annales de Chimie Jun. 1811. abgedruckt ist.

Dem physikalischen Publicum in Deutschland, das von mehreren Seiten her auf diese Schrift aufmerksam gemacht wurde, kann es nicht uninteressant seyn, das Urtheil des Nationalinstitutes über dieselbe zu lesen. Der Bericht aber ist mehr erzählend als beurtheilend abgefaßt. Sogleich in der Einleitung heißt es:

„Die Verfr. tragen in diesem Werke die Entdeckungen in Verbindung vor, welche sie bisher einzeln dem Institute mitgetheilt haben. Sie haben die getrennten Theile vereinigt, Bemerkungen und Erörterungen hinzufügend. Das lebhafte Interesse, welches schon jeder einzelne Theil eingeflöset hat, kann wohl die Sorge unnütz machen, mit welcher es uns Vergnügen seyn würde, die Verdienste eines an wichtigen Entdeckungen so reichen Werkes herauszuheben.“

Die einzelnen chemischen Abhandlungen, welche hier gemeint, sind fast alle theils aus diesem, theils aus dem älteren von *Gehlen* herausgegebenen Journale den Lesern schon bekannt. Zunächst wird es daher diese interessiren, zu erfahren, was die Herren Gay-Lussac und Thenard in der Abhandlung, welche sie an die Spitze ihres Werkes stellen und die neu bearbeitet und „*Faites sur la pile*“ überschrieben ist, Neues über Electricität und ihre chemischen Wirkungen sagen, besonders da schon der Titel des Werkes aufmerksam macht, dafs hier von Electrochemie die Rede sey und da der berühmte Name so achtungswerther Naturforscher um so mehr die Erwartungen spannt, je reicher und gröfser die electrischen Apparate sind, in deren Besitz sie durch Kaiserliche Freigebigkeit gesetzt wurden.

Ich werde daher den Bericht Berthollets über diesen ersten Abschnitt in wörtlicher Uebersetzung mittheilen. Indefs ist zuvor der Hauptinhalt der ganzen Schrift anzuführen. Dieser ist folgender:

„Thatsachen über die electrische Säule. — Ueber chemische Bereitung und die Eigenschaften des

Kaliums und Natroniums. — Ueber die Zersetzung der Boraxsäure. — Ueber die Flufsspath- Salz- und oxydirte Salzsäure. — Ueber die chemische Wirkung des Lichtes. — Ueber Zerlegung vegetabilischer und animalischer Stoffe u. s. w."

Der Inhalt des ersten Abschnittes über die electrische Säule wird nun in der Art angegeben:

„Die Verf. beschreiben zuerst die Construction der Säulen, deren sie sich bedienten, und vorzüglich der grofsen aus 600 Paaren, die eine Oberfläche von 600 Quadrat-Metres bilden. Sie lehren dann die hiebei nöthigen Handgriffe, sie gehen zu Versuchen über, die sie gemacht haben, um die Ursachen zu bestimmen, welche die Wirksamkeit der Batterie abändern, in der Absicht, die günstigen, oder nachtheiligen Umstände bei den von ihnen beabsichtigten Versuchen kennen zu lernen. Uebrigens versprach diese Gattung von Untersuchungen ihnen nicht wichtige Resultate für sie selbst, weil *Davy* und andere Physiker sie beinahe erschöpft hatten.

Sie unterscheiden die durch das Electrometer mefsbare electrische Wirksamkeit von der chemischen, deren Wirkung gröfstentheils von der gröfsern, oder geringern Leitungsfähigkeit der Flüfsigkeiten abzuhängen scheint. Und diese chemische Wirksamkeit war es, von welcher ihnen wichtig schien, die Ursachen zu bestimmen. Sie nahmen zum vergleichenden Maase der Wirkungen die Menge des Gases, welche sich aus dem Wasser in jedem einzelnen Falle entbindet und sie haben gefunden — dafs diese Gasentbindung, die beinahe verschwindet

wenn die Flüssigkeit reines frisch gekochtes Wasser ist, sich vermehrt nach den Mischungen, welche man macht, nicht allein in der Flüssigkeit, womit die Tröge, sondern auch in derjenigen, womit das Gasentbindungsgefäfs gefüllt wird, in welches die Platinadrähte von den Polen aus geleitet sind *).

*) Diefs ist es also, was Sie gefunden haben. Indefs war die Sache bekannt, und wir wissen, dafs der angeführte zweite Punct für die Gasentbindung fast noch bedeutender ist, als der erste, da, wie *Ritter* gezeigt hat, schon ein einziges Goldstück, in Berührung mit Zink, den reichesten Gasstrom giebt, wenn verdünnte Salzsäure in der Entbindungsschale sich befindet, in welche diese Metalle getaucht werden und da sogar die Gasentbindung als *sehr feines* Electroscop dienen kann, wenn man, bei dem Gebrauche eines positiven Eisen- und negativen Platinadrahtes, nur einige Tropfen Säure in das heisse Wasser der Entbindungsschale bringt. Ich sage „heisses Wasser;" denn auch auf den Wärmegrad der Flüssigkeit kommt bekanntlich sehr viel an, nicht allein derjenigen, womit die Tröge, sondern auch derjenigen, womit die Gasentbindungsschale gefüllt wird. Auch ist die Art der Metalldrähte zu berücksichtigen, womit man die Kette schliefst, indem Zink oder Eisendraht als positiver, im Gegensatze von Platina als negativem, Leiter die Gasentbindung an letzterem, auch bei schwacher Säulenwirkung, ungemein erhöht. Vorzüglich aber gehört hieher *Davy's* schöner Versuch in seiner bekannten Abhandlung über einige chemische Wirkungen der Electricität, bei welchen die Gasentbindung im Wasser durch wenige in dasselbe gebrachte Tropfen einer Auflösung von Salz (schwefelsauren Kalis, und besonders salpetersauren Ammoniums) bis zum Sieden, ja bis zu einer Art von Explosion gesteigert wurde. (S. *Gehlens* Journ. der Chem. Phys. und Miner. B. 5. S. 50).

d. H.

Sie haben also beobachtet, dafs die Wirkung sich vermehrt nicht allein nach Beschaffenheit der in die Trogzellen gegossenen Flüssigkeit, sondern auch derjenigen, welche das Entbindungsgefäfs enthält und dafs eine gewisse Beziehung unter diesen beiden Flüssigkeiten statt finden mufs, um die gröfste Wirkung zu erhalten und dafs die Säuren und einige Neutralsalze einzeln angewandt eine geringere Wirkung hervorbringen, als wenn man sie vereint in die Flüfsigkeit bringt *). Die Länge des

*) que les acides et quelques sels neutres produisent séparément un effet beaucoup moins considerable, que lorsqu' on les réunit dans le liquide." Sollte dieſs wohl so allgemein gelten? Auch in den recherches physicochimiques ist unter der Ueberschrift: „*Versuche über die Gründe, durch welche die Veränderungen in der Stärke der Säule bestimmt werden*" ein ganzer Paragraph mit der Aufschrift: „*Bei Anwendung einer mit einem Salze gemischten Säure wirkt die Säule stärker als mit der Säure allein.*" Da dieser Satz der einzige neue ist, welchen ich unter den Versuchen dieser achtungswerthen Chemiker über die electrische Säule fand: so will ich hiebei um so lieber verweilen. „*Wir nahmen*, sagen Sie, *zwei gleiche Maſse von Wasser und von Schwefelsäure von 1/80 Gehalt an concentrirter Säure. Sowohl in dem Wasser, als in der schwachen Schwefelsäure löseten wir eine gleiche Menge Kochsalz auf. Hierauf füllten wir nach einander den Trogapparat mit diesen drei Flüssigkeiten, jeden der Versuche dreimal wiederholend. In der Gasentbindungsschale war Salpetersäure mit zwei Theilen Wasser verdünnt. Hier sind die mittleren Resultate der 3mal wiederholten Versuche:*

Theils der leitenden Metalldrähte, welche eingetaucht waren in die Flüfsigkeit, um die Kette zu

Die Zellen waren gefüllt	*Die Gasentbindung gab*
1) *mit reiner verdünnter Säure*	88,7 *Maas* (das Maas betrug etwa 7 Cubiklinien)
2) *mit Kochsalzauflösung im Wasser*	11,7 —
3) *mit Kochsalzauflösung in der Säure*	117,0 —

Es erhellt hieraus, dafs die Wirkung des Trogapparates durch einen Beisatz von Kochsalz zu den Säuren bedeutend vermehrt wird. Sehr merkwürdig ist es, dafs dieses Salz, welches allein nur eine 11 bis 12 Maasen Gas, entsprechende Wirkung hervorbringt, um beinahe 100 Maas die Wirkung der Säure erhöht."

Warum aber haben diese ausgezeichneten Chemiker sich um den Grund dieser Erscheinung nicht bekümmert, wodurch alles Neue und Befremdende derselben mit einmal verschwindet? Denn offenbar wurde, unter Mitwirkung des starken galvanischen Stroms ihrer grofsen Batterie, das Kochsalz von der Schwefelsäure zersetzt und die Salzsäure im Augenblicke ihrer Entbindung, wenigstens zum Theil, in oxydirte verwandelt. Bekanntlich aber sind Salpetersäure und oxydirte Salzsäure, auch nach *Davy's* ältesten Versuchen, unter allen geprüften flüssigen Erregern in der Batterie die stärksten und selbst gemeine *Salzsäure* setzte Davy noch vor Schwefelsäure, was aber *Singer's* Versuche (s. d. Journ. Bd. I. S. 382) blos in Hinsicht auf Dauer der Wirksamkeit bestätigen. Man weifs indefs, dafs oxydirte Salzsäure, so wie Salpetersäure, eine um so kürzere Zeit dauernde Wirkung geben, je kräftiger diese anfänglich ist. Aber die Messungs-Versuche der Herren Gay-Lussac und Thenard waren blos auf 20 Minuten beschränkt; indefs wir werden nachher sehen, wie kurzdauernd die Wir-

schliefsen, trug auch zu der Wirkung bei *).

Die Stärke der Säule in Beziehung auf Gasentbindung ist weit entfernt im Verhältnisse der Plattenzahl zu wachsen, woraus folgt, dafs in mehreren Fällen, um eine chemische Zersetzung hervorzubringen, es vorzuziehen ist, blos kleine Säulen getrennt anzuwenden, statt sie an einander zu ketten. Uebrigens mufs man Säulen von mehreren Lagen gebrauchen, wenn es darauf ankommt, Elemente zu trennen, die blos einer beträchtlichen Kraft weichen, oder wenn der Körper, welcher entbunden werden soll, sich leicht zerstört durch Berührung der Luft und daher eine sehr schnelle Wirksamkeit nothwendig macht **).

---

kung ihrer grofsen Batterie ist, welche gewöhnlich mit einer Auflösung von Kochsalz in schwefelsaurem Wasser gefüllt wird.

d. H.

*) Die Herren Verfasser meinen blos die alltägliche Erscheinung, dafs bei nicht ganz schwachen Batterien nicht allein an der Drahtspitze, sondern an der ganzen eingetauchten Drahtfläche Gasblasen entstehen, folglich die Gasentbindung, bis auf eine gewisse Grenze (nach Maasgabe der Säulenstärke und der Flüssigkeit, die zersetzt wird) natürlich um so reichlicher ist, je mehr die Drähte vertieft sind in die Flüssigkeit, weswegen *Ritter* zuweilen sogleich viele Drähte, fächerartig zusammengeflochtene, zu gebrauchen anrieth.

d. H.

**) Das Nähere hierüber s. in *Childrens* Abhandlung über die vortheilhafteste Art, die Säule zu chemischen Versuchen zu bauen im 1. B. d. J. S. 374.

d. H.

Es war vorzüglich wichtig, den Einfluſs der Metallflächen auf die Säulenstärke kennen zu lernen. Die Vergleichung zweier in Hinsicht auf Plattenanzahl gleicher, aber in Betracht der Oberflächen verschiedener Säulen, hat gezeigt, daſs die Wirkungen beinahe im Verhältnisse der Flächen stehen.

Hr. *Wilkinson* beschäftigte sich damit, die Wirkungen der Säule zu messen, aber statt nach der Gasmenge, welche sie an den Polardrähten hervorbringen, schätzte er die Stärke nach der Länge des Stahldrahtes, welchen man, nach Maſsgabe der Plattenzahl oder Plattengröſse, verbrennen kann bei jeder Berührung. Seine Versuche zeigten, daſs die Länge des Drahtes, welchen zwei an Zahl, aber nicht an Gröſse der Platten gleiche Säulen zu verbrennen vermögen, sich wie der Cubus der Oberflächen verhält.

Die Verfasser bemerken, daſs ihr Verfahren den Vortheil hat, die Wirkung der Säule bemerkbar zu machen, wenn das von *Wilkinson* gewählte kein Anzeigen gibt — denn eine schwache Säule kann Gas entbinden, während sie nicht die Verbrennung eines Stahldrahtes zu bewirken vermag — aber sie erklären nicht, woher dieser groſse Unterschied kommt, der sich zwischen ihren Resultaten und denen des Hrn. *Wilkinson's* zeiget*).

Sie endigen ihre Untersuchungen über die Wirkung der Säule durch die Vergleichung zwischen

*) Ich meine, diese Erklärung, angemessen dem gegenwärtigen Standpuncte unserer Kenntnisse des Galvanismus, im 1. Bd. d. Journ. S. 377. gegeben zu haben, wenigstens kann sie aus der dort aufgestellten Sätzen schicklich abgeleitet werden. *d. H.*

den chemischen Wirkungen und der electrischen Spannung einer mit verschiedenen Flüssigkeiten gebauten Säule und schliefsen aus ihren Versuchen, dafs die chemische Wirkung einer Säule abhängt von der Spannung, von der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten, womit man sie ladet, und von ihrer leichten Zersetzlichkeit *).

Nach diesen vorläufigen Untersuchungen über die Stärke der Säule gehen die Verf. zur Beschreibung der Erscheinungen über, welche sie erhielten, indem sie verschiedene Körper der Wirkung aussetzten jener grofsen, aus 600 Plattenpaaren gebauten Batterie, mit Anwendung von Wasser, das in seiner Auflösung neun bis zehn Hundertel Kochsalz und $\frac{1}{70}$ concentrirte Schwefelsäure enthielt; aber sie gestehen, dafs sie nur eine kleine Zahl von Beobachtungen sammeln konnten über die Wirkung dieser grofsen Batterie, weil die Säulen mit kleinen Scheiben dieselben Wirkungen hervorbringen, als diese mit den grofsen Scheiben**).

---

*) gemäfs nämlich den bekannten theils von *Volta*, theils von *Ritter*, *Jäger*, *Davy* entwickelten Gründen. Noch hinzufügen könnte man, wie schon erwähnt, „von der Temperatur der Flüssigkeit, so wie von der Wahl der metallischen Polardrähte gemäfs der Natur jedes Pols." *d. H.*

**) „Parceque les piles à petits disques produisent les mêmes effets, que les piles à grands disques." — Man darf indefs nicht versäumen, sich wohl zu erinnern, dafs alle Platten dieser grofsen Säule unten durchbohrt sind. Die Fischbeinruthe, welche hindurch gesteckt ist durch diese von der Säure nothwendig ausgefressenen, ungleichmäfsig erweiterten Oeffnungen, kann, (noch überdiefs bei der

Nichts desto weniger bemerken sie, dafs die Erschütterung, welche ihre grofse Batterie giebt, unerträglich ist für den, welcher sie erhält, dennoch aber nicht fühlbar wird in der Mitte einer aus vier bis fünf Personen gebildeten Kette, was dieselbe von der Erschütterung durch die Leidner Flasche unterscheidet. Eine andere Eigenthümlichkeit ist, dafs die durch eine Säule von gleich viel Scheiben, aber Scheiben von einer viel kleineren Oberfläche, hervorgebrachte Erschütterung nicht merklich sich von der aus der Säule mit grofsen Scheiben unterschei-

---

Stärke des hydrostatischen Seitendruckes) unmöglich die Verbindung des Wassers in den einzelnen Zellen vollkommen aufheben. Folglich ist diese grofse Batterie als eine theilweis entladene zu betrachten. Der Gebrauch des Wachses, womit die eingesteckte Fischbeinruthe überzogen, so wie überhaupt die ganze Batterie zusammengeklebt ist, hindert noch überdiefs, die Flüssigkeit warm, worauf so viel ankommt, oder, noch besser, heifs anzuwenden. Bekanntlich hat übrigens die Durchbohrung dieser grofsen Batterie den Zweck, dafs desto bequemer das Wasser abgelassen werden könne; und die H. Verf. versichern uns sogar in den recherches phys. chimiques, dafs diese Durchbohrung der Säule und die partielle Entladung durch einen Wassercylinder von 3 Linien im Durchmesser fast als ganz unschädlich der Totalwirkung zu betrachten und dafs es kaum nöthig sey, das Fischbein durch die Oeffnungen zu stecken. Davon wollen sie sich durch Versuche überzeugt haben. Durch welche, sagen sie nicht. Vielmehr aber geht aus Allem, was sie anführen, das Gegentheil hervor und man sieht leider nur zu deutlich, dafs die grofse Pariser Säule, von der man sich so viel versprach, alsobald das klein wird, wo das Gröfste geleistet werden soll.

d. H.

det *). Ohnerachtet der Stärke dieser Säule entbindet sich doch eine kaum angebliche Menge aus Gas dem Wasser, in welchem man die Drähte vereint, wenn dieses sehr rein ist; aber es entbindet sich in grofser Menge, wenn das Wasser ein wenig Säure enthält.

Kali und Natron, dieser grofsen Batterie ausgesetzt, zersetzen sich mit Schnelligkeit; aber der Stoff, der sich daraus bildet, verbrennt alsobald; und zwanzig Minuten, nachdem die Batterie geladen wurde, erhält man nicht mehr Zersetzung des Alkali, obgleich die Erschütterungen, welche sie giebt, überaus stark sind und die electrische Spannung sich nicht geändert hat. Unterdessen bewirkt man leicht die Zersetzung mit einer neu gebauten Säule von 80 Plattenpaaren, die 20mal so klein sind, als die der grofsen Batterie.

*) Hätte es doch neben diesen leicht erklärlichen Erscheinungen auch den gelehrten Hrn. Verf. gefallen, auf die in der Gasentbindungsröhre, bei Entladung starker Batterien, entstehende Erhitzung und die Bedingungen des Grades derselben in chemischer und electrischer Hinsicht ihre Untersuchung zu richten, oder wenigstens das hiebei Mefsbare auf eine befriedigende Art zu bestimmen, so wie, da Sie vorzüglich die Gasentbindung berücksichtigten, auch die höchst interessante, aber noch sehr dunkle, von *Berzelius* angeführte, Erscheinung aufzuklären, dafs die Gasentbindung in der Entbindungsröhre öfters, selbst nach Aufhebung der Kette, auf überraschende Art noch eine volle halbe Stunde lang fortdauern kann. Ich möchte sie noch jetzt um diese Untersuchungen bitten, die niemand besser anstellen kann, als sie, im Besitze so reicher Hülfsmittel zu Versuchen.

d. H.

Der geschmolzene Baryt giebt Funken, welche hinspringen über die Oberfläche gegen den negativen Draht und mit einem sehr scharfen und sehr gefährlich athembaren Rauch verschwinden. Wenn Quecksilber zur Verbindung dient zwischen dem Baryt und dem negativen Drahte, so erhält man schnell ein Amalgam, welches das Wasser mit Aufbrausen zersezt und es alkalinisch macht; aber eine Säule aus hundert Paaren von sieben bis acht Centimeter Seite ist hinreichend zur Zersetzung.

Der Strontian und Kalk gaben nur zweifelhafte Zeichen von Zersetzung, aber sie bildeten mit Quecksilber Amalgame. Talkerde, hartnäckiger als sie, bildete kein Amalgam und gab blofs schwache Anzeigen von Zersetzung.

Wir verlassen die besonderen Wirkungen einer nach grofsem Mafsstabe gebauten Säule um diejenigen zu betrachten, welche gewöhnliche Säulen hervorbringen können.

Die von Gay-Lussac und Thenard angestellten Versuche über Hervorbringung eines Amalgams durch Ammoniak, oder ammoniakalische Salze, verdienen eine besondere Aufmerksamkeit, weil sie auf die Natur dieses Amalgams hinleiten zu Schlüssen, welche verschieden sind von denen *Davy's*. Dieses eigenthümliche Amalgam erhält man durch zweierlei Verfahrungsarten. Bei der einen setzt man kohlensaures Ammoniak, oder jedes andere ammoniakalische Salz, in Berührung mit etwas Quecksilber, der Säulenwirkung in der Art aus, dafs der negative Polardraht mit dem Quecksilber, der positive mit dem Salz in Berührung kommt. Kaum beginnt die electrische Wirksamkeit, als man das

Quecksilber an Umfang zunehmen sieht und sich verdichten zu einer weichen Masse, die dem weichen Zinkamalgame gleicht. Bei der andern Verfahrungsart, die man Hrn. Davy verdankt, giefst man eine flüfsige Verbindung von Quecksilber mit Kalimetall in eine kleine Vertiefung eines leicht benetzten ammoniakalischen Salzes. Das Amalgam bildet und verdicket sich und gewinnt einen sechs- bis siebenmal gröfseren Umfang. Diese beiden Amalgame sind indefs etwas verschieden. Das erste fängt an sich zu zersetzen, sobald es der electrischen Wirkung entzogen ist; das zweite, welches nicht genau dieselben Verhältnisse der Bestandtheile hat, ist bleibender.

Diese Verbindung leitete die Herren Berzelius, Pontin und Davy auf eine Meinung, welche nothwendig überrascht. Die Aehnlichkeit dieses Amalgams mit dem aus Kalium und Natronium war hinreichend *), sie zu dem Schlusse zu veranlassen, dafs dasselbe eine Verbindung des Quecksilbers sey mit einem besonderen Metalle, der Grundlage des Ammoniaks, das man Ammonium nennen könnte, das Ammoniak als ein metallisches Oxyd betrachtend. Indefs die zahlreichen Versuche, welche Davy machte, stellten ihm dieses Ammoniummetall nicht dar. Er erhielt aus der Zersetzung des ammoniakalischen Amalgams nichts als Quecksilber,

*) Die Leser wissen aus dem vorigen Hefte dieses Journals, dafs Berzelius noch ganz andere sehr wichtige Gründe zu dieser Annahme hatte. Sie haben gewifs die Tiefe und den Scharfsinn bewundert in dem, was er über diesen Gegenstand mittheilte.

d. H.

Wasserstoff und Ammoniak, und sieht sich genöthiget, anzunehmen, dafs bei jeder Art der Zersezzung sich ein wenig Wasser einfinde, welches auf der einen Seite den Wasserstoff hergiebt, auf der andern aber den nöthigen Sauerstoff, um das Ammonium in Ammoniak zu verwandeln. Herr Gay-Lussac und Thenard meinen im Gegentheile, dafs das ammoniakalische Amalgam eine Verbindung sey aus Quecksilber, Wasserstoff und Ammoniak. Aus der schwachen Verdichtung des Wasserstoffes erklären sie die Ausdehnung, welche man an dem Amalgam bemerkt, so wie die leichte und schnelle Zersetzung.

Um ihre Meinung zu begründen, beobachten sie, was vorgeht, wenn man das Amoniakamalgam bereitet durch Hülfe des Salmiaks in Berührung mit Quecksilber. Es entbindet sich am positiven Pole so viel übersaure Salzsäure, dafs es schwer ist, davon die Ausdünstung zu athmen. Man bemerkt im Gegentheile kaum eine Spur vom Aufbrausen am negativen Pole, das aber, wenn man das Quecksilber hinwegnimmt, sehr lebhaft sich zeiget, woraus man schliefsen kann, dafs das in dem letzten Falle sich entbindende Gas in dem ersten sich mit dem Metalle vereiniget.

Sie bestätigen dieses Resultat durch eine strenge Analyse der Stoffe, welche durch die Zersezzung des Ammoniakamalgams erhalten werden. Um die Dazwischenkunft des Wassers, worauf die Erklärungsweise *Davy's* sich gründet, zu vermeiden, wenden sie alle Sorgfalt an, die keinen Zweifel mehr übrig läfst, so dafs man sich genöthiget sieht, mit ihnen anzunehmen, dafs Hydrogen eines der Ele-

mente des Amalgams sey, welches folglich eine Verbindung ist aus Quecksilber, Wasserstoff und Ammoniak gebildet. Sie bestimmen die Verhältnisse der Elemente in den zwei Arten von ammoniakalischen Amalgamen.

Der zweite Theil des Werkes der Herren Gay-Lussac und Thenard hat zum Gegenstande die Bereitung des *Kaliums* und *Natroniums* und die Erscheinungen, welche sie mit verschiedenen Körpern zeigen."

Bis hieher habe ich den Bericht, welchen Berthollet über dieses interessante Werk dem Nationalinstitut vorlegte, in genauer Uebersetzung gegeben. Der Inhalt des zuletzt erwähnten zweiten Theils aber ist den deutschen Lesern, der Hauptsache nach, schon bekannt. Sie kennen, was hier zuerst erwähnt wird, *Gay-Lussac's* und *Thenard's* glücklichen Versuch, das Kalium und Natronium auch ohne Hülfe der Voltaischen Säule durch Eisen zu reduciren; und die Verhandlungen dieser Chemiker mit *Davy* über die Natur jener neuen Körper und deren Verhalten zu andern, haben *Pfaff* und *Gehlen* in diesem Journal so ausführlich bearbeitet, als es der Wichtigkeit des Gegenstandes angemessen war.

Nachtrag des Herausgebers, veranlafst durch den Brief des Hrn. Prof. De la Rive an die Herausgeber der Bibliothéque britannique über das Galvanometer, welcher im 46. Bde jenes Journ. im Februarhefte 1811 abgedruckt ist.

Das eben erschienene Werk der Herren *Gay-Lussac* und *Thenard*, beginnt Hr. Prof. *de la Rive*, enthält eine unermefsliche Menge interessanter Thatsachen und eben so neuer als sinnreicher Ideen. Man findet in diesem herrlichen Werke die Beschreibung einer Methode, um die Quantität der electrischen Flüssigkeit zu schätzen, welche vom galvanischen Apparat in Bewegung gesetzt, durch das Wasser geht, vorausgesetzt, dafs diese proportionirt ist*) der gröfseren oder geringeren bei diesem Durch-

*) Aber diese Voraussetzung, wenn sie auch, unter gewissen Einschränkungen, gelten könnte, bleibt dennoch immer unsicher. Denn es hängt bei der Gasentbindung so vieles ab von der Art der Flüssigkeit, welche zersetzt wird (ein kaum merklicher fremdartiger Bestandtheil kann schon Unterschiede machen) von der Temperatur derselben, von der Natur der Drähte, welche die Batterie schliefsen, ferner von der Ladung, welche die Polardrähte selbst (nach *Ritter*'s Versuchen) annehmen und einige Zeit lang beibe-

gange entwickelten Mengen Sauerstoffes und Wasserstoffgases. Es ist sehr schmeicheshaft für mich, mit diesen Gelehrten in derselben Gattung von Untersuchungen zusammen zu treffen. Am 2. May 1809 las ich in der *Gesellschaft für Naturgeschichte und Physik zu Genf* eine Abhandlung *über den Durchgang des electrischen Fluidums durch einige*

halten (was — ohnerachtet der Einwürfe eines achtungswerthen Physikers dagegen — doch gut stimmt mit den Beobachtungen von *Berzelius* an galvanisirten Drähten, welche, ausser Verbindung mit der Säule, allein schon Gasentbindung gaben). Bei einigen galvanischen Versuchen, bei denen es mir besonders um feine Messungen zu thun war, schien es mir sogar, dafs zuweilen Polardrähte, selbst von ein und demselben Drahtstücke genommen, dennoch mehr oder weniger geneigt zur Einleitung der Gasentbindung seyen. Auch auf die Dicke oder Dünne, Abglättung oder Rauhheit, Schärfe oder Stumpfheit des Drahtes kommt es bei feinen Messungen an und selbst zufällige Erschütterungen, welche die Flüssigkeit in den Trögen in einige Bewegung setzen, sind von Einfluſs; mehr jedoch in den letzten, als ersten Perioden der Batteriewirksamkeit. Nimmt man zu diesem Allen noch die bekannte Bemerkung, dafs das Maximum der Action bei verschiedenen Flüssigkeiten von verschiedener Dauer ist, während hier immer gleich lang (in Gay-Lussac's Versuchen 20 Minuten lang) die Sammlung der Gasarten dauert, um vergleichbar scheinende Mengen zu erhalten: so kann man, wenn es mit diesen Messungen streng genommen werden soll, zu keinem besseren Resultate gelangen, als die gesammelten Zahlenbestimmungen wieder durchzustreichen und sich blofs an das Gröfsere und Auffallende zu halten, was sich aber schon ohne ängstliches Zählen und Messen darbietet. *d. H.*

Flüssigkeiten; und, auf dieselbe Idee kommend, wie die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard*, nämlich, dafs man die Menge der Electricität, welche durch das Wasser strömt, schätzen könne durch die Menge der entwickelten Gase, legte ich der Gesellschaft ein Instrument vor, welches geeiguet schien diese Wirkungen zu messen. Da es in mehreren Puncten von dem der Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* sich unterscheidet und da ich meine Abhandlung noch nicht bekannt gemacht habe: so will ich davon eine Beschreibung geben.

Dieses Instrument besteht in einer horizontalen Röhre von $1\frac{1}{2}$ Centimeter im Durchmesser und 6 in der Länge, die oben ein wenig aufgebogen ist. Das eine Ende bleibt offen; das andere verschliefst man und schmelzt eine Glasröhre an von $\frac{1}{2}$ Centimet. Durchmesser, die mit der horizontalen Röhre in Verbindung steht und sich vertikal erhebt, 15 - 20 Centimeter lang. Bei dem Einschmelzen ist zugleich ein in die horizontale Röhre gehender Platinadraht einzusetzen; die vertikale Röhre bleibt oben offen und ist mit einer Scale versehen." —

Das Uebrige versteht sich nun von selbst. Man füllt nämlich die Vorrichtung mit Wasser bis zum Nullpuncte der Scale auf dieser verticalen Röhre und verschliefst die Oeffnung der horizontalen mit einem Korke, in welchem der andere Polardraht befestiget ist. Das entbundene Gas sammelt sich in der aufgebogenen Mitte der horizontalen Röhre und drängt das Wasser hinauf in die verticale. Kurz es wird hier ohngefähr dieselbe Vorrichtung beschrieben, welche schon seit zehen Jahren in Deutschland und zwar viel vollkommener, (so dafs jede Gasart

für sich gemessen wird) bekannt ist, zuerst von *Simon* angegeben, auch von *Marechaux* schon zur Vergleichung galvanischer Batterien angewandt und von *Reinhold* richtig beurtheilt.

„In derselben Abhandlung fährt aber nun Hr. *De La Rive* fort, erwähnte ich eine Erfahrung, deren Resultat mit der Beobachtung der Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* zusammenstimmt. Sehet hier, ruft er aus, den Text der Abhandlung selbst: „„Es zeigt sich bei der Wasserzersetzung durch den galvanischen Strom ein eigenthümlicher Umstand, d. i. die beträchtliche Vermehrung der Gasentbindung, wenn man statt des destillirten Wassers eine Salzauflösung nimmt. *Wir wufsten schon, dafs die Schnelligkeit des electrischen Stromes sich vermehrt durch den Zusatz einer salzigen Substanz; aber wir wufsten nicht, dafs diese Vermehrung begleitet sey von einer viel gröfseren Gasentbindung.*"" —

Fast möchte man fragen, ob diefs Ernst oder Scherz, oder wer mit diesem *„wir wufsten nicht"* gemeint sey. Denn eben aus der gröfseren Gasentbindung schlofs man ja auf die durch bessere Leitung *) vermehrte Schnelligkeit des electrischen Stromes. Darum klingt die Stelle fast wie jene von *Franklin* in seinem witzigen Schreiben: *„Ein ökonomisches Project an die Verfasser eines Pariser Journals,"* wo es heifst: *wir wufsten schon, dafs die Sonne sehr früh aufgehe im Sommer, aber wir*

*) worauf es indefs nicht allein ankommt, wie schon Davy zeigt in seiner bekannten Abhandl. über einige chemische Wirkungen der Electricität (s. S. 60 des 5. Bandes von *Gehlen's* Journ. d. Chem. u. Phys.).

wufsten, vor meiner Bekanntmachung, noch nicht, dafs sie aufgehend auch sogleich hell mache.

Herr de la Rive fährt fort:

„Man kann diese beiden Wirkungen, die der beschleunigten Durchgangs der electrischen Flüssigkeit und die der gröfseren Gasentbindung, sichtbar machen durch folgenden Versuch. Man nehme zwei solche Instrumente (Gasentbindungsröhren), wie die welche wir beschrieben haben; man fülle die eine mit destillirtem Wasser und die andere mit einer Salzauflösung; man vereinige sie durch einen Draht und schliefse mit diesen beiden Instrumenten die galvanische Kette. Die Wasserzersetzung erfolgt langsam in jedem derselben. Aber wenn man durch Hülfe eines Metallbogens die mit destillirtem Wasser gefüllte Röhre ausschliefst aus dem electrischen Kreis: so tritt die Gasentbindung in der andern Röhre mit viel gröfserer Schnelligkeit ein, vergleichungsweise mit der welche vorher Statt fand."

Doch genug. Etwa vor 10 Jahren wären diese Versuche neu und anziehend gewesen. — Jetzt ist der wissenschaftliche Standpunkt ein anderer. Längst ist es bekannt, dafs überhaupt von der gröfseren oder geringeren Leitungsfähigkeit einer Flüssigkeit in der galvanischen Kette gar nicht absolut die Sprache seyn kann, sondern es jederzeit auf die Art des positiven und negativen Leiters ankommt, womit sie in Berührung ist. Wir kennen durch *Jäger* die Mittel, die Gasentbindung sogar ganz auszuschliefsen, wobei wir gerade die besten electrischen Leiter (Gold, Platina) anwenden. Im Gegentheil hat *Ruhland* selbst das *Oel* als leitendes Glied einer galvanischen

Kette zu brauchen gelehrt *) und von einem bei der ersten Ansicht sehr überraschenden Phänomene, dafs nämlich bei gewissen Versuchen ein nasser Streife viel besser als Leiter zwischen Flüssigkeiten dient, als einige Metalle, hatte ich vor mehreren Jahren Veranlassung mit *Ritter* **) mich zu unterhalten.

Wenn ich, unter solchen Umständen, schon vorhin in einer Anmerkung über den Werth der ganzen Methode, durch die Menge des in gewisser Zeit entbundenen Gases die Stärke galvanischer Batterien zu messen und zu vergleichen, nicht das günstigste Urtheil äusserte: so glaube ich vor Sachkundigen, welche sich einmal mit diesem Gegenstande abgaben, hinreichend gerechtfertiget zu seyn. Ich kenne blofs einen Versuch, welcher für die Mühe solcher Messungen und den Zeitverlust entschädiget. Ich meine die zuerst durch *von Hauch* angestellte Messung der aus dem Wasser zweier (mit in sie gelegtem Metalldrahte vereinter) Schalen in einem anderen Verhältnisse entbundener Gasarten, als demjenigen der Zusammensetzung des Wassers. Ein Versuch, dessen mannigfach abändernde und prüfende Wiederholung zur Auffindung einer befriedigenden Erklärung, recht eigentlich in electrochemischer Hinsicht wichtig gewesen wäre. Denn *Ritter*'s Erklärung desselben befriediget noch nicht vollkommen und die Erscheinung steht überhaupt in dem innigsten Zusammenhange mit dem Grundphänome der ganzen

*) S. Gehlens Journ. d. Chem., Phys. u. Mineral. Bd. 9. S. 433.

**) S. Gehlen's Journ. d. Chem., Phys. und Mineral. B. 9. S. 702 u. 703.

Electrochemie, der Stoffverpflanzung, worüber fortgesetzte, die Sache mehr aufklärende, Forschungen sehr wünschenswerth seyn würden.

Es ist zu bedauern, dafs die Hrn. *Gay-Lussac* und *Thenard* nicht auch diese in dem Felde, das sie bearbeiteten, ihnen so nahe liegenden Gegenstände ihrer Untersuchung würdigten.

Wenn übrigens jene ausgezeichneten Naturforscher ihrer Art die Batteriestärke zu messen (durch Gasentbindung) darum vor der *Wilkinson's*, (welcher die Verbrennung eines Stahldrahtes zum Mafse nahm) den Vorzug geben, weil sie sich weiter ausdehnen lasse, indem eine Batterie noch Gas entbinden kann, ohne im Stande zu seyn, einen Stahldraht zu verbrennen: so kann, aus demselben Gesichtspunct, auch der von ihnen eingeschlagene Weg nicht als sehr glücklich gewählt erscheinen. Denn wenn von Messung der *Menge* des Gases die Rede ist: so fällt die nahe Grenze bei schwachen Batterien, die nur sehr wenig entbinden, in die Augen und man sieht also, wie bald der hier eingeschlagene, an sich schon langweilige, Weg beschwerlich und unsicher wird. Nun ist aber bekannt, dafs die Electrometrie dann erst das höchste Interesse erhält, nicht wenn von Messung sehr starker, ohnehin in die Augen fallender, sondern schwacher Electricitäten, die Rede ist. Auf ähnliche Art ist uns also, wenn man nun einmal die Wirkungsgröfsen galvanischer Batterien durch Zahlen (wenigstens als diesen nahe kommend) bestimmen will, eine Methode nöthig zur vergleichenden Ausmessung auch ganz schwacher chemischer Kräfte der Batterien.

Mit solchen hatte ich nicht selten bei einer Reihe von Versuchen zu thun, von denen ich die wichtigeren unter der Ueberschrift: „galvanische Combinationen", bekannt machte, viele andere unerwähnt lassend, durch deren Anführung ich fürchtete, die Aufmerksamkeit der Leser zu ermüden, welche dieser Gegenstand (dessen Durchforschung indefs — schon weil er *mathematische* Aufgabe ist — unerläfslich scheint) ohnehin sehr in Anspruch nimmt. Ich will die Methode der Vergleichung zweier Batterien anführen, deren ich mich in einem der zartesten und eben darum, weil ich blofs die stärkeren recht auffallenden Erscheinungen herausheben wollte, damals ganz unerwähnt gelassenen Versuche bediente.

Durch die aus jenen Combinationen sich ergebende Bemerkung, *dafs die electrische Spannung in den Wasserschichten vom positiven Leiter (als Erreger derselben) ausgehe* und es daher, bei der chemischen Kraft einer Batterie, sehr viel auf Gröfse der negativen z. B. Kupfer-Platten ankomme, welche in den Zellen des Glastrogapparates den positiven z. B. Zink-Platten gegenüber stehen, wurde ich auf vergleichende Versuche mit Batterien im Glastrogapparate geleitet, bei denen jedesmal die durch einen angelötheten Draht verbundenen heterogenen Platten blos über die 1. 3. 5. 7. etc. Glaswand gehängt waren, während Kupferplatten, welche mit einem sehr feinen umgebogenen, aus demselben Metallstück im Ganzen geschnittenen, Streifen, vereint waren, über die 2. 4. 6. 8. u. s. w. Glaswand hingen. Bei der einen Batterie (A) waren die feinen Kupferstreifen gegen die Zinkflächen in den mit

Flüssigkeit gefüllten Zellen gewandt, bei der andern, übrigens ganz gleichartigen und gleichzahligen Batterie B) standen die breiten mit den feinen Streifen zusammenhängenden Kupferplatten den Zinkplatten in den einzelnen Zellen gegenüber.

Hätte ich an die Stelle dieser K k (so sollte die Kupferplatte und k den mit ihr natürlich zusammenhängenden zarten Kupferstreifen bedeuten) Golddrähte gelegt: so wäre bekanntlich die chemische Kraft beider Batterien, bei unverletzter electrischer, aufgehoben worden. So aber wirkten beide, um ihre Wirksamkeit zu vergleichen, welche aus leicht einzusehenden Gründen, nicht so hervorstechend unterschieden seyn konnte, wie die Wirksamkeit ganz verschiedenartiger Combinationen, (weil der feine Kupferstreife, er mochte die Rolle des positiven, sich oxydirenden, oder des negativen, sich hydrogenisirenden, Metalles spielen, in jedem Falle immer ungünstig wirkte), war ein sehr zartes Mittel nöthig.

Ein ganz einfaches bot sich dar, indem ich, nachdem jede Batterie einige Minuten gewirkt hatte, die Gasblasen von den Polardrähten einer jeden gleichzeitig abstreifte und dann nachsah, nach wie vielen Secunden, oder Minuten, die Polardrähte bei jeder, auf dieselbe, mit etwas geübtem Blicke leicht festzuhaltende, Weise mit Gasblasen wieder beschlagen waren. Diese ohne viel Mühe und Zeitverlust anzustellenden Beobachtungen liefsen sich leicht mehrmals wiederholen, um ein arithmetisches Mittel aus mehreren Versuchen zu erhalten.

Es ist auf diesem einfachen Wege möglich, ohne besondere Apparate sehr feine Unterschiede der chemischen Kraft zweier schwach wirkender Batterien darzustellen und diese, wenn man will, in Zahlenverhältnissen zu bestimmen, die wenigstens eben dieselbe Genauigkeit haben, als welche die Hrn. Gay-Lussac und Thenard, durch ihre Vorrichtungen zur Ausmessung der aufgefangenen Gasarten, nur je erreichen konnten. Ja diese Methode ist darum noch genauer, weil die Messungen jedesmal auf einige Minuten beschränkt, weniger dem Einwurfe ausgesetzt sind, der bei den länger dauernden Versuchen Gay-Lussac's und Thenard's, besonders da, wo sie mit verschiedenen Flüssigkeiten zu thun haben, nicht selten gemacht werden kann, dafs in der einen Batterie das Höchste der Action mit der in der andern, während der Zeit schon eingetretenen, mittleren Wirksamkeit verglichen werde. — Auf diesem Wege gelang es mir, das oben ausgesprochene allgemeine Gesetz auch noch, wiewohl nicht so scharf und in das Auge fallend, als bei den andern in *Gehlens* Journ. von mir angegebenen Versuchen, bei jenen Batterien zu verfolgen, indem sich B > A zeigte.

Uebrigens sind diese Batterien, A sowohl als B, in so ferne nicht uninteressant, weil sie zugleich die Wirkung einer Ladungssäule *Ritters* darstellen, was sehr auffallend dadurch erkennbar ist, dafs sich, nach einiger Zeit der Batteriewirksamkeit, bei Umkehrung der blos leitenden Glieder K k, die Gasentbindung mit einmal überaus vermehrt. Es wird nämlich das anfänglich blos leitende Glied K k bei fortgesetzter galvanischer Wirkung, geladen (da in A sich k hydrogenisirt und K oxydirt; in B aber

umgekehrt K sich hydrogenisirt, während k sich oxydirt) und kann also, bei der Umkehrung, wo das hydrogenirte Metall die Rolle des Zinks und das mit ihm verbundene, zu einigem Grad oxydirte, die Rolle des Silbers spielt, als wirksames Glied für einige Minuten (denn bald ist natürlich die Ladung wieder vernichtet) auftreten. Und schon aus diesem Gesichtspuncte schien dieser Versuch bei gegenwärtiger Veranlassung, um die einfachste Vergleichungsmethode schwach wirkender Batterien dabei zu erläutern, einer Erwähnung nicht ganz unwürdig.

Beiträge zur näheren Kenntnifs der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze, des neutralen sauerkleesauren Kupfers, des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali und des sauerkleesauren Kalks

von F. E. Vogel, Apotheker zu Bayreuth.

Wer die Natur mit Fleifs, mit Aufmerksamkeit und Wahrheitsliebe beobachtet, dem wird es nicht fehlen, durch Untersuchungen in derselben auf Erscheinungen und Thatsachen geführt zu werden, die bisher unbekannt waren, oder aus Mangel an Aufmerksamkeit und Sachkenntnifs in der Reihe der Naturerscheinungen unbemerkt vorüber gegangen sind.

Unsere Compendien der Physik und Chemie zeigen uns viele Lücken an, die in ihnen durch Untersuchungen noch auszufüllen sind; und eben darum mufste es denn auch kommen, dafs ich durch die practische Darstellung sämmtlicher, bis jetzt beschriebener Kupfersalze, theils auf neue Arten derselben, theils auf neue Eigenschaften der schon bekannten gerieth, von denen ich hier nur die des kalischen und des neutralen sauerkleesauren Kupfers mittheile; da meine übrigen Erfahrungen, wegen Mangel an Zeit zur vollständigen Prüfung, gegen-

wärtig noch zu keiner öffentlichen Bekanntmachung geeignet sind.

Zur vollständigen Untersuchung und richtigen Beurtheilung der ebengenannten Kupfersalze war eine nähere Bestimmung des Mengenverhältnisses der Bestandtheile des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali (die bis jetzt noch nicht gegeben war) und des sauerkleesauren Kalks durchaus nothwendig; weshalb auch zugleich diese Körper einen Gegenstand gegenwärtiger Abhandlung ausmachen.

Wir haben zwar schon eine Bestimmung des Mengenverhältnisses der Bestandtheile des sauerkleesauren Kalks von *Bergman*; allein dafs diese die richtige nicht ist, wird sich aus der Folge ergeben.

Von dem sauerkleesauren Kupfer wufste man bisher nur, dafs dasselbe durch unmittelbare Verbindung der Sauerkleesäure mit Kupferoxyd und auf dem Wege der einfachen und doppelten Wahlverwandtschaft, durch das Zusammenwirken irgend eines in Wasser löslichen Kupfersalzes und eines im Wasser lösbaren sauerkleesauren Alkali, als ein hellblaues (vielmehr hellgrünes) in Wasser unlösliches, durch Saureüberschufs aber lösbares, pulverartiges Salz, dargestellt werden könne. Die Sauerkleesäure ist dem Kupferoxyd so nahe verwandt, dafs sie im freien Zustande selbst dem schwefelsauren Kupfer das Oxyd entzieht und mit ihm sauerkleesaures Kupfer bildet.

Von dem kalischen sauerkleesauren Kupfer weifs man ebenfalls nur, dafs es durch unmittelbare Einwirkung des sauren sauerkleesauren Kali auf Kupferoxyd hervorgebracht wird; dafs es in der Form dunkelhimmelblauer Nadeln krystallisirt und an der

Luft beständig bleibt, was jedoch mit meinen Erfahrungen nicht übereinstimmt, indem dieses Salz äusserst schnell verwittert, oder sein Krystallwasser verliert.

Um nun überhaupt das Verhalten des sauren sauerkleesauren Kali zum Kupferoxyd näher zu prüfen, so bereitete ich mir zu diesem Behufe aus ganz reinem, besonders eisenfreiem, schwefelsaurem Kupfer, durch Niederschlagung vermittelst ganz reinen halbkohlensauren Kali, ein völlig reines kohlensaures Kupfer*). Nun löste ich eine bedeutende Quantität des reinen sauren sauerkleesauren Kali in einer genugsamen Menge von destillirtem Wasser und

*) Das kohlensaure Kupfer, das ich auf diese Weise erhielt, hatte nicht, wie gewöhnlich, ein pulverartiges Ansehen sondern war so vollsändig traubenförmig krystallisirt, dafs es ganz dem natürlichen traubenförmigen Malachit glich. Ich konnte es durch keine fernere Operation mehr erhalten. Es ging mir hier so, wie es Winterl'n mit seiner Andronia ging. Nicht ahnend, dafs ihm die Natur dieses wichtige Geschenk in der Folge versagen würde, verschwendete er das, was er durch keine Anstrengung mehr erringen konnte. So viel soll wenigstens aus dem *Sieden* und *Braten* einer *flüchtigen* Substanz, die von Wintrel'n für Andronia ausgegeben und von ihm an die französischen Chemiker geschickt worden ist, hervorgehen. — Sollte der Umstand mitgewirkt haben, dafs die Lösung des schwefelsauren Kupfers in Wasser über zwei Jahr lang gestanden hatte und die Präcipitation in sehr niederer Temperatur vorgenommen wurde, wobei sich nur wenig Kohlensäure entwickelte, so dafs diese zur Bildung des traubenförmigen Products mitwirkte? Man kann es für einen künstlichen Malachit halten.

Vogel.

haben noch denselben unveränderten Krystallglanz, wie die so eben bereiteten. Auch die Farbe ist verschieden, sie zieht sich an dem rautenförmigen Salze mehr ins Grüne. Noch mehr verschieden ist die Krystallform; sie stellt sich immer in einem schiefen Parallelepipedon dar, das bald rautenförmige, bald rhomboidalische Seitenflächen hat und sich bis ins Blätterige verliert. Die ausgezeichnetesten Krystalle, die ich bisher erhalten konnte, waren nicht über $\frac{1}{4}$ Zoll grofs.

Ich schritt nun zur Bestimmung der qualitativen und quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile beider Salze. Durch vorläufige Prüfungen hatte ich mich überzeugt, dafs in beiden Kali, Säuerkleesaure und Kupferoxyd als Bestandtheile vorkommen.

Der Umstand, dafs beide Salze durch Auflösung im reinen Wasser zum Theil eine Zersetzung erleiden, indem sauerkleesaures Kupfer gebildet und dabei gröfstentheils das eine Salz in das andere umgewandelt wird und noch andere Umstände, die sich aus dem folgenden von selbst ergeben, werden die Methode, die ich zur Auffindung der Bestandtheile und ihres Verhältnisses hier angebe, rechtfertigen.

A) Hundert Gran von dem nadelförmigen, so eben abgetrockneten, aber noch keine Spur von Verwitterung mit sich führendem Salze, setzte ich einer Wärme aus, die nur vermögend war, alles Krystallwasser zu verjagen, keineswegs aber zersetzend auf das Salz zu wirken. Es versteht sich nun selbst dafs ich die Erwärmung so lange fortsetzte, als noch eine Gewichtsabnahme bemerkbar war. Der Rückstand betrug nun genau 82 Gran und mithin sind 18 Gran Krystallwasser fortgegangen. Ich wiederholte

diesen Versuch 6 mal, und immer erhielt ich nur Abweichungen von einigen Hunderttheilchen eines Grans, so daſs obiger Verlust, als das Maximum genommen, wobei keine Zersetzung der Sauerkleesäure bemerkbar war, der Wahrheit am nächsten kommen wird. Man muſs sich hüten, groſse Krystalle des nadelförmigen Salzes zur Analyse zu nehmen, sie enthalten gewöhnlich mehr Krystallwasser, als die kleineren (wie es z. B. bei der Weinsteinsäure der Fall ist) und sind öfters in ihrem Innern mit ganz kleinen Krystallen des rautenförmigen Salzes durchzogen, die man erst an ihrem Krystallglanz erkennt, wenn das Salz an der Luft vollständig verwittert ist. Der Umstand, daſs man vielleicht nicht immer den rechten Zeitpunct der Trockenheit beim nadelförmigen Salze abwartet, ehe man es der Verwitterung übergiebt, kann leicht eine Differenz von 0,25 bis 0,5 eines Grans in den obigen Versuchen hervorbringen.

Eben so behandelte ich 100 Gran des krystallisirten rautenförmigen Salzes, um das Krystallwasser zu bestimmen; nur mit dem Unterschiede, daſs dieses vorher fein gepülvert dem gehörigen Wärmegrad ausgesetzt wurde, weil die Krystalle in der Wärme stark knistern und verspritzen. Das rautenförmige Salz schmilzt so wenig in seinem Krystallwasser als das nadelförmige. Der Rückstand von verschiedenen Versuchen schwankte zwischen 89,75 und 90,0 Gran; jedoch bemerkte ich an den Rückständen, die sich auf weniger als 90 Gran beliefen, immer einen Anfang von Zersetzung; hingegen an denen, die 90,0 Gran Rückstand lieſsen, noch keine Spur derselben. Nimmt man Rücksicht auf

den geringen Unterschied zwischen 89,75 und 90,0 und bedenkt, dafs sich an den Rückständen, die zwischen 89,75 und 90,0 schwankten, schon eine Zersetzung der Sauerkleesäure offenbarte, so müssen die Rückstände von 90,0 Gran sich der Wahrheit am meisten nähern; und mithin bestehen 100 Gran des krystallisirten rautenförmigen Salzes aus 90 Theilen trockenen Salzes und 18 Theilen Wasser.

B) Die nunmehr ihres Krystallwassers beraubten Salze in A brachte ich, und zwar jedes besonders, in kleine Gläschen, und diese in mäfsige Glühehitze. Schon vor dem Glühen bräunten sich die Salze und behielten beide, wenn nämlich auch das rautenförmige Salz ungepulvert angewendet wurde, ihre ursprüngliche Form gröfstentheils bei. Die Krystalle besafsen nun eine schwarzbraune Farbe, liefsen sich durch fernere Erhitzung nicht zum Schmelzen bringen und hingen so wenig an dem Glas an, dafs ich sie vollkommen, ohne allen Verlust, herausnehmen und wägen konnte, was noch warm geschah, weil das in den geglühten Salzen freigewordene Kali sehr bald Feuchtigkeit aus der Luft anzog und die Krystalle zerfallen machte. Das geglühte nadelförmige Salz betrug nur noch 55,5 Gran, und hatte demnach 26,5 Gran durch Zersezzung und Austreibung der Sauerkleesäure am Gewicht verloren. Der geglühte Rückstand des rautenförmigen Salzes wog 60,5 Gran, und verlor mithin 29,5 Gran im Feuer.

C) Um das Kupferoxyd aus den geglühten Salzen auszuscheiden, übergofs ich beide mit destillirtem Wasser. In wenigen Augenblicken hatte sich das Kali gelöset und das Kupferoxyd setzte sich als

ein feines schwarzbraunes Pulver am Boden der Gefäße ab; goſs ich und zwar jede beide Laugen auf ein besonderes Filter, laugte dieses nebst dem darauf befindlichen Oxyd mit aller Vorsicht aus, um alles Kali hinweg zu schaffen und brachte die auf dem Filter befindlichen Oxyde zur gröſsten Trockniſs. Das Oxyd vom nadelförmigen Salz hatte 10,5, und das vom rautenförmigen Salz 22,5 am Gewicht, das, was am Filter hangen blieb, miteingerechnet. Ich hätte die gut ausgelaugten und scharf ausgetrockneten Rückstände für reines Oxyd nehmen können, wenn ich die Gewiſsheit gehabt hätte, daſs das Oxyd durch die theilweise Zerstörung der Sauerkleesäure nicht mit etwas Kohle gemengt seyn, und diese das Gewicht des Oxyds vermehrt haben könne. Wenn ich gleichwohl wuſste, daſs schon das saure sauerkleesaure Kali im Feuer wenig Kohliges mit dem Kali zurücklaſst, so glaubte ich doch, daſs die Analogie der gröſsern Gewiſsheit, der Erfahrung, nachstehen müsse; und deshalb stellte ich den Versuch D an, um die Reinheit des Kupferoxydes darzuthun.

D) Ueber beide Oxyde goſs ich reine Salpetersäure; die Auflösung ging schon in der Kälte in kurzer Zeit und so vollständig vor sich, daſs auch nicht eine Spur von Kohle wahrzunehmen war. Um dem Einwurfe zu begegnen, daſs die Salpetersäure die, vielleicht in einem sehr zarten Zustande vorhandene, Kohle oxydirt und als kohlensaures Gas fortgeführt haben könne, behandelte ich ähnliche Rückstände der geglüht und ausgelaugten Salze mit Salzsäure; allein die Auflösung erfolgte eben so vollkommen. Nun rauchte ich die beiden salpeter-

sauren Auflösungen zur Trockne ab, und erhitzte sie so lange, bis *Proust's* salpetersaures Kupfer mit Ueberschufs am Oxyd zurück blieb. Aus dem Gewicht der trockenen Salze und dem der zu ihrer Bildung verwandten Oxyde liefs sich nun leicht das Verhältnifs ihrer Bestandtheile berechnen; es war bis auf unbedeutende Abweichungen dasselbe, wie es Proust angiebt. Durch Glühen verjagte ich nun auch die Salpetersäure wieder; und die rückständigen Oxyde hatten genau wieder dasselbe Gewicht, als zuvor. Es enthalten demnach 100 Theile des nadelförmigen krystallisirten Salzes 20,5 und 100 Theile des rautenförmigen krystallisirten Salzes 22,5 reines schwarzbraunes Kupferoxyd.

Die beiden kalischen sauerkleesauren Kupfersalze lassen also durch Glühen reines Kupferoxyd, mit kohlensaurem Kali verbunden, zurück und die Sauerkleesäure geht theils zersetzt, theils unzersetzt davon.

Eine vielmalige Wiederholung der eben angeführten Operationen liefs mir die Bemerkung machen, dafs man das Glühen der beiden Kupfersalze nicht zu bald beendigen und nicht in verschlossenen Gefäfsen vornehmen mufs, wenn nicht das Kupferoxyd in einem sehr desoxydirten Zustande zurückbleiben und mithin weniger am Gewicht betragen soll, als ich oben angegeben habe. Ein solcher zu wenig geglühter Rückstand hat denn auch öfters die Farbe des metallischen Kupfers; und gieſst man, nachdem er zuvor ausgelaugt worden, Salpetersäure darauf, so entwickelt sich so viel Salpetergas, dafs das Gefäfs ganz mit dunkelrothen Dünsten der neu entstandenen salpetrigen Säure erfüllt wird; jagt

man die Salpetersäure durch Glühen fort, so hat man im Rückstand wieder das vollkommene Oxyd.

Beobachtet man hingegen die Vorsicht, das Glühen lange genug fortzusetzen, so werden sich die oben angegebenen Rückstände im Kupferoxyd immer constant zeigen.

E) Es bleibt uns noch der Kaligehalt der in C durch das Auslaugen der geglühten Salze erhaltenen Flüssigkeit zu bestimmen übrig. Durch Reagentien hatte ich mich überzeugt, dafs diese Flüssigkeit keine Kupfertheilchen mit sich führte, die etwa durch das Kali gelöset erhalten worden wären. Da wir nach *Giese* vier bis fünf verschiedene Zustände des kohlensauren Kali haben, so konnte ich, wenn ich nicht erst eine schwierige Untersuchung über den Kohlensäure-Gehalt des hier zu prüfenden Kali anstellen sollte, keine zuverläfsige Berechnung über den reinen Kaligehalt geben. Ich sah mich deshalb genöthigt, die sorgfältig gesammelte und durch Abdampfen in die Enge gebrachte Kalilauge mit einer Säure zu sättigen und nach dem Gewicht des trocknen Salzes den Gehalt an reinem Kali zu bestimmen. Ich wählte hiezu die Schwefelsäure, denn ich hatte dabei den Vortheil, in dem gut ausgetrockneten schwefelsauren Kali nur mit sehr wenig Krystallwasser, das Bucholz nur auf 0,01 angiebt, und das oft so viel Unbestimmtheit in die Analysen der Salze bringt, zu thun zu haben.

Die Sättigung mit Schwefelsäure geschah freilich mit der gröfsten Vorsicht, so dafs höchstens ein einziger Tropfen der verdünnten Säure mehr hinzu kam, als zur Sättigung erfordert wurde, um wo möglich,

die Entstehung des sauren schwefelsauren Kali zu verhindern.

Durch einige Uebung läfst sich auch der Sättigungspunct gut treffen, wenn man nur die Lauge hiezu warm, und dann einen äusserst feinen Streifen vom feinsten Lakmuspapier um durch das Einsaugen desselben keinen Verlust zu erhalten, zur Prüfung auf Sättigung, anwendet. So lange der Lakmusstreifen an der Luft noch blau wurde, setzte ich noch einen Tropfen Säure zu, so dafs er höchstens vom letzten Tropfen etwas und bleibend geröthet wurde. Das gut ausgetrocknete und meistentheils in kleinen Krystallen bestandene, schwefelsaure Kali des nadelförmigen Salzes, katte genau 45, o, und das des rautenförmigen Salzes, hatte genau 48, 5 Gran am Gewicht. Nun besteht nach Bucholz, das schwefelsaure Kali aus 43,33 Schwefelsäure 55, 66 Kali und o, o1 Wasser; dieses giebt nun folgende Berechnung für den Kaligehalt des nadelförmigen Salzes, nämlich 100 : 55, 66 = 45 : 25, o4, und mithin enthalten 100 Theile des nadelförmigen krystallisirten Salzes 25,o4 reines Kali. Die Berechnung für das rautenförmige Salz giebt 26,99 reines Kali, denn 100 : 55, 66 = 48, 5 : 26, 99 —; 100 Theile des letztern enthalten daher, wenn man die 26, 99— für voll ansetzt, 27 reines Kali. Ich mufs hier für immer erwähnen, dafs ich in allen folgenden in dieser Abhandlung vorkommenden, Berechnungen, die Decimalen, die über hundert hinaus gehen, sie mögen endlich oder unendlich seyn, wegen ihrer Geringfügigkeit, weggelassen habe.

Da wir nunmehr den Gehalt an Wasser, Kupferoxyd und Kali in beiden Salzen kennen, so er-

giebt sich der Säuregehalt für beide von selbsten; er wird nämlich 100 — 63, 54 = 36, 46 im nadelförmigen; und 100 — 59, 5 = 40, 5 im rautenförmigen Salze betragen müssen; vorausgesetzt, dafs durch die oben angegebene Austrockung beide Salze völlig frei vom Wasser dargestellt werden konnten.

Demnach bestehen 100 Theile des *krystallisirten* nadelförmigen Salzes aus

schwarzbraunem Kupferoxyd	20,50,
reinem Kali	25,04
Sauerkleesäure	36,46
Wasser	18,00,
	100,00;

und 100 Theile des *krystallisirten* rautenförmigen Salzes aus

schwarzbraunem Kupferoxyd	22,5
reinem Kali	27,0
Sauerkleesäure	40,5
Wasser	10,0
	100,0

Ferner müssen in *trockenem* Zustande beide Salze folgendes Verhältnifs der Bestandtheile haben:

	das nadelförmige	das rautenförmige
Oxyd	25,00	25,0
Kali	30,53	30,0
Säure	44,47	45,0
	100,00	100,

Eine sechsmalige Wiederholung der oben angeführten fünf Processe, zur Auffindung der Bestandtheile beider Kupfersalze, gab beim rautenförmigen Salze immer ein und dieselben Resultate; nur beim nadelförmigen Salze fanden sich kleine Abweichungen im Kaligehalt vor; er schwankte zwischen 30,0 und 30,53, so dafs der letztere Gehalt als das Maximum zu betrachten ist. —

Wer die Schwierigkeiten kennt, das quantitative Verhältnifs der Bestandtheile solcher Salze zu bestimmen, die leicht verwittern und die bei Bestimmung ihres Krystallwassers durch die Wärme leicht zersetzt, und mithin ohne Zersetzung von ihrem Wasser wohl schwerlich ganz getrennt werden können, der wird es mir nicht verargen, wenn ich die Meinung annehme, dafs beide Kupfersalze im trockenen Zustande ein und dasselbe Bestandtheils-Verhältnifs an sich tragen, und dafs ihre geringen Unterschiede nur der Zersetzungsmethode und der unzureichenden Genauigkeit unserer chemischen Instrumente zuzuschreiben, keineswegs aber in ihnen selbst gegründet seyen. —

Betrachten wir die Arbeiten unserer gröfsten Chemiker, z.B. eines Gay-Lussac's und Thenard's etc., so müssen wir annehmen, dafs entweder Minima der Quantität Maxima der Qualität hervortreten lassen, oder dafs überhaupt die chemische Qualität den höhern Charakter an sich trage, der schon von manchem geahnet und ausgesprochen, aber leider von wenigen gehört worden ist. So geben, nach Gay-Lussac und Thenard *), der Zucker und das arabi-

*) *Gilberts* Annalen der Physik Sauersalze 7. Bd. 4. St.

sehe Gummi, durch Zersetzung mittelst überoxydirt salzsauren Kali, ein so wenig unter sich abweichendes Bestandtheilverhältniſs, daſs man zweifeln muſs, ob auch ihre groſse Verschiedenheit in qualitativer Hinsicht davon abgeleitet werden könne. Allein man wird einwenden: eine organische Kraft, die der Vegetation, hat beide Körper gebildet und das in sie gelegt, was wir nimmermehr mit den Händen (doch mit dem Geist?) ergreifen können. Ist es nicht ein und dieselbe Kraft, die alles in Wirklichkeit setzt, die sich so gut, wie der menschliche Wille, in verschiedenen Formen äussert? Hängt die Qualität von einer so geringen Quantität ab, nun gut, so wird freilich immer, wegen Mangelhaftigkeit unsre Zerlegungsmethoden, die Qualität sich erklären lassen; dafür wird die Analyse immer sorgen.

Aber es wird sich noch weiter ergeben, daſs beide Kupfersalze wohl im trockenen Zustande gleich, aber sehr verschieden in krystallisirtem sind.

Die Sauerkleesäure wurde hier durch Berechnung bestimmt; sie durch Niederschlagung vermittelst eines Kalksalzes aus der wäſsrigen Lösung beider Kupfersalze ausmitteln zu wollen, geht nicht wohl an. Beide Salze werden im Wasser zersetzt, wie ich schon oben angegeben habe; es scheidet sich aus ihnen neutrales sauerkleesaures Kupfer aus, das sich mit dem sauerkleesauren Kalke vermengen würde; und wäre auch dieses Hinderniſs nicht vor-

---

Seite 414, wo für den Zucker 42, 47 Kohlenstoff 50, 63 Sauerstoff 6; 90 Wasserstoff und für den arabischen Gummi 42, 23 Kohlenstoff 50, 84 Sauerstoff 6, 93 Wasserstoff angesetzt sind. *d.*

handen, so wird das Kupferoxyd bei diesem Process frei, das denn auch mit dem sauerkleesauren Kalke niederfallen, und ihn verunreinigen würde. Jedoch stellte ich noch mehrere Versuche an, die das oben in beiden Kupfersalzen angegebene Quantum von Sauerkleesäure vollkommen bestätigen, auf die ich aber, bei Gelegenheit der Zerlegung des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali, wieder zurückkommen werde, nachdem ich zuvor einige Eigenschaften der beiden Kupfersalze angegeben, und die Zerlegung des neutralen sauerkleesauren Kupfers vorgenommen haben werde.

Die Auflösung beider Kupfersalze in kaltem Wasser geht äusserst schwer vor sich, besser in kochendem, von dem jedes Salz ohngefähr 6 Theile erfordert; doch scheidet sich das Salz, aber verändert, und grösstentheils nach dem Erkalten in Krystallform wieder aus. Ihre Löslichkeit im Wasser ist überhaupt nicht wohl zu bestimmen; die Lösung mag warm oder kalt geschehen, so schlägt sich während derselben aus beiden Salezn ein hellgrünes Pulver nieder. Erkalten die Lösungen, so findet man gewöhnlich statt des rautenförmigen Salzes nadelförmiges angeschossen. Nur *einmal* bemerkte ich, dafs durch die Lösung im Wasser das nadelförmige in das rautenförmige umgewandelt wurde. Es ist möglich, dafs diesem einzigen Falle ein Irrthum zum Grunde liegt, wiewohl ich immer, um alle Verwechslungen zu vermeiden, die Gefäfse mit den darin befindlichen Substanzen bezeichnete. Giefst man die Lauge von dem niedergeschlagenen grünen Pulver ab, ehe sie erkaltet, läfst sie dann krystallisiren und erhitzt die Krystalle wieder in *ihrer Mutterlauge*, so

erfolgt keine Zersetzung mehr; es löst sich alles rein auf. Wohl aber tritt wieder Zersetzung und Ausscheidung vom grünen Pulver ein, wenn die Mutterlauge von den Krystallen abgegossen, und frisches Wasser zur Lösung derselben hinzugebracht wird.

Im Alkohol ist das nadelförmige Salz nicht löslich, er wirkt nur in so fern darauf, als er ihm alles Krystallwasser entzieht, was durch Kochen sehr schnell bewirkt wird; dabei ändert aber das Salz seine Form nicht, und verhält sich dann überhaupt ganz wie das verwitterte.

Auf das rautenförmige Salz wirkt der Alkohol gar nicht; er entzieht ihm mithin auch das Krystallwasser nicht; auch schmilzt es eben so wenig, wie im Feuer, wenn es mit demselben gekocht wird.

Ich kehre zu dem hellgrünen Pulver, das sich aus den Lösungen beider Kupfersalze absetzte, wieder zurück; wohl getrocknet, geglüht und ausgelaugt liefs es genau die Hälfte seines Gewichts schwarz braunes Kupferoxyd zurück, das, in Salpetersäure aufgelöst und wieder geglüht, keine Gewichtsabnahme wahrnehmen liefs. Die Lauge war ganz frei von Kali, und bestand blos in Wasser, das, zur Trocknifs abgeraucht, nichts zurück liefs. Ich hatte also hier mit sauerkleesaurem Kupfer zu thun. Da ich nirgend das Bestandtheilverhältnifs dieses Salzes angegeben finde, so mufste ich auch untersuchen, ob das, auf dem gewöhnlichen Wege bereitete, sauerkleesaure Kupfer sich eben so verhalt. Ich bereitete mir defshalb eine neue Quantität desselben auf dem Wege der doppelten Wahlverwandschaft aus schwefelsaurem Kupfer und

neutralem sauerkleesauren Kali und behandelte es mit aller Vorsicht eben so, wie obiges grüne Pulver. Ich erhielt dieselben Resultate, woraus sich zugleich ergiebt: *dafs das sauerkleesäure Kupfer genau aus gleichen Theilen schwarzbraunen Kupferoxyd und Sauerkleesäure zusammengesetzt ist.* Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs dieses Kupfersalz, wenn es auch sehr gut ausgetrocknet ist, noch etwas Wasser in sich enthalte. Ich versuchte durch starke Erwärmung es völlig wasserfrei darzustellen; aber es gelang nicht, indem dieses Salz zu leicht zersetzbar ist.

Das eine Zeit lang an der Luft gelegene sauerkleesaure Kupfer giebt freilich beim Erwärmen etwas Wasser von sich, aber von einem solchen ist hier die Rede nicht. Wenigstens ist so viel gewifs: dafs das gut ausgetrocknete Salz genau die Hälfte Kupferoxyd enthalte und dafs die andere Hälfte, wo nicht ganz, doch gröfstentheils in Säure besteht.

Das völlig neutrale sauerkleesaure Kali äufsert keine Wirkung weder auf das kohlensaure, noch auf das reine Kupferoxyd: nur dann wird eine Einwirkung statt finden, wenn etwa dieses Salz nicht im vollkommen neutralen Zustande angewandt würde. Das Kali behauptet also den Rang in der Affinität zur Sauerkleesäure, was wohl niemand bezweifeln wird: aber ich hielt das Experiment doch für nothwendig, da diese Verwandtschaftsreihe eine sehr fruchtbare Erklärung über die Entstehung des rauten- und nadelförmigen Salzes darbietet, wie sich sogleich ergeben wird.

Es ist nämlich klar, dafs nur diejenige Säure in dem sauren sauerkleesauren Kali auf das Kupferoxyd

einwirken kann, die nicht mit in den neutralen Zustand (zur Bildung des neutralen sauerkleesauren Kali) eingeht; es kann demnach nur die freie Säure und diese wieder nicht viel mehr als ihr eigenes Gewicht beträgt, an Kupferoxyd aufnehmen. Dadurch wird aber der gröfste Theil der freien Säure, in so fern diese auch schon mit dem Kupferoxyd verbunden ist, seine Action gegen das Kali (vermöge der Tendenz saures sauerkleesaures Kali fortgebildet zu erhalten) nicht aufgeben. Die freie Säure wirkt mithin, in so fern sie auch schon mit Kupferoxyd verbunden ist, noch auf das Kali des nunmehr entstandenen neutralen sauerkleesauren Kali fort; sie bildet gleichsam ein Band zwischen diesem Salze und dem Kupferoxyd, und was ist nun natürlicher, als dafs alles mit einander in Verbindung tritt und das kalische sauerkleesaure Kupfer gebildet wird. Ganz so hat es die Bewandtnifs mit den übrigen sauren Salzen, als mit dem sauren schwefelsauren Kali, dem sauren weinsteinsauren Kali etc.; sie sind nur in so fern im Stande dreifache Salze vermöge ihrer überschüssigen Säure zu bilden, als ihre Salzbasis vermögend ist, sich mehr Säure, als zu ihrem neutralen Zustande erforderlich ist, *chemisch* anzueignen.

Nach der so eben angeführten Aetiologie des, die Bildung des kalischen sauerkleesauren Kupfers begründenden, Processes, müssen auch beide Kupfersalze durch das Zusammentreten von neutralem sauerkleesauren Kali und sauerkleesaurem Kupfer entstehen können; und in der That, dieses ist auch wirklich der Fall.

Man bringe in eine etwas concentrirte Lösung des neutralen sauerkleesauren Kali in Wasser sauerkleesaures Kupfer, so wird augenblicklich ein Theil des letzteren verschwinden und nadelförmiges Salz an die Stelle treten, wenn viel überschüssiges neutrales sauerkleesaures Kali vorhanden ist; hingegen das rautenförmige Salz entstehen, wenn die Lauge durch Kochen gezwungen wird, mehr sauerkleesaures Kupfer aufzunehmen. Dieser Umstand könnte zur Vermuthung führen, dafs im nadelförmigen Salze mehr Säure und Kali, oder mehr neutrales sauerkleesaures Kali, als im rautenförmigen Salze, vorhanden sey. Aber dagegen spricht die Analyse.

Vielleicht werden folgende Thatsachen und Ansichten die Entstehung beider Kupfersalze noch näher beleuchten.

Es ist nämlich keines von beiden kalischen Kupfersalzen im reinen Wasser lösbar; sie sind es nur in so fern, als dasselbe neutrales sauerkleesaures Kali gelöst enthält. Ich habe vorhin davon gesprochen, dafs beide Kupfersalze in Wasser zersetzt werden und aus beiden sauerkleesaures Kupfer ausgeschieden wird. Dieses führte mich zur Vermuthung, dafs durch diese Zersetzung ein, dem sauerkleesauren Kupfer correspondirender, Theil vom neutralen sauerkleesauren Kali ebenfalls ausgeschieden werden müsse, welcher nun den noch übrigen unzersetzten Theil des Salzes auflöfse. Ich versetzte deshalb das zur Lösung bestimmte Wasser mit neutralem sauerkleesauren Kali und brachte nun beide kalischen Kupfersalze abgesondert in dasselbe, erhitzte es und nun entstand wirklich eine vollkommene Lösung, sowohl des nadel- als des rautenför-

nigen Salzes; auch keine Spur von sauerkleesaurem Kupfer kam zum Vorschein. Aber das rautenförmige Salz war abermals und mehr oder weniger in das nadelförmige umgeändert, je nachdem mehr oder weniger neutrales sauerkleesaures Kali im Wasser zugegen war. Gesetzt, man wolle hieraus folgern, als das nadelförmige Salz gleichsam aus dem rautenförmigen und aus neutralem sauerkleesauren Kali zusammengesetzt sey, was doch die Analyse nimmermehr geben wird, so ist nicht abzusehen, warum as nadelförmige Salz ebenfalls einer Zersetzung bedarf, um in Wasser gelöst zu werden. Denn beachten wir die durch Zersetzung erfolgte Lösung desselben in Wasser, so mufs diese offenbar als aus neutralem sauerkleesauren Kali und nadelförmigem Salze zusammengesetzt angesehen werden; aber diese Verbindung geht nicht in festen Zustand über, denn wenn die Lauge erkaltet, so krystallisirt unverändertes nadelförmiges Salz und neutrales sauerkleesaures Kali bleibt in der Flüssigkeit. Was ist nun hieraus anderes zu folgern, als dafs beide alischen Kupfersalze zu ihrer Lösung im Wasser eutrales sauerkleesaures Kali bedürfen, das aber icht in ihren festen Zustand mit eingeht, sondern ur, wenn es in mehr oder minderer Quantität voranden ist, das Verhältnifs von 25 Kupferoxyd 30 ali und 45 Sauerkleesäure bestimmt, bald mehr ld weniger Wasser mit sich zu nehmen und entweder krystallisirtes nadelförmiges, oder krystallisirtes rautenförmiges Salz heraustreten zu lassen. —

Ich stelle mir nämlich die Sache so vor: werden eide Kupfersalze mit reinem Wasser übergossen, kann nur in so fern eine Zersetzung eines Theils

derselben und Ausscheidung von sauerkleesaurem Kupfer statt finden, als in beiden Kupfersalzen die Bedingungen zur Entstehung von diesem Salze und neutralem sauerkleesauren Kali vorhanden sind. Es ist dann in den Lösungen weder das nadel- noch das rautenförmige Salz zugegen, sondern überhaupt ein Verhältnifs von 25 Kupferoxyd 30 Kali und 45 Säure im neutralen sauerkleesauren Kali gelöst. Die Verwandschaft des Wassers zu etwas neutralen sauerkleesauren Kali wird den Proceſs einleiten, es wird sich so viel sauerkleesaures Kupfer ausscheiden und sich so viel diesem correspondirendes, neutrales sauerkleesaures Kali lösen, als zur Auflösung des noch unzersetzten Theils des Kupfersalzes erforderlich ist, vorausgesetzt, daſs auch das hiezu passende Quantum von Wasser vorhanden ist. Da nun das rautenförmige Salz, wenn es in etwas neutralem sauerkleesaurem Kali gelöst wird, in das nadelförmige übergeht, so muſs dieses auch statt haben, wenn es in reinem Wasser gelöst wird, weil dadurch neutrales sauerkleesaures Kali, als solches entsteht und frei wird.

Ich habe gefunden, daſs das rautenförmige Salz in den meisten Fällen dann entsteht, wenn die Laugen entweder concentrirt sind, oder wenn zu wenig neutrales sauerkleesaures Kali gegen das Verhältniſs von 25 Oxyd 30 Kali und 45 Säure zugegen ist. Es wird deſshalb ein Theil dieses Verhältnisses gezwungen, im festen Zustand herauszutreten, während der andere Theil gelöst bleibt; dieser letztere mag nun wahrscheinlich, wegen seines Beharrens gelöst zu bleiben, dem heraustretenden Theil wenig Wasser zu seiner Krystallform überlassen, und mit-

hin mag das rautenförmige Salz entstehen. Ich habe aber auch gefunden, dafs, wenn die Laugen mit sehr vielem neutralen sauerkleesauren Kali angeschwängert sind, dann ebenfalls rautenförmiges Salz hervortritt; hier mag nun die grofse Verwandschaft des erstern zum Wasser ebenfalls die Bedingung zur Entstehung des letztern abgeben. In den meisten Fällen krystallisirt aus der Flüfsigkeit, aus der zuvor das rautenförmige Salz sich ausschied, durch ferneres Abkühlen, oder Abdampfen nadelförmiges Salz. Vielleicht hat dieses dann mehr Zeit zur Krystallisation, und wird wahrscheinlich auch weniger gehindert, mehr Wasser anzuziehen. Es wird defshalb die Form des krystallisirten Wassers, des Eises, d. i. die nadelförmige Form annehmen. Ich bin weit entfernt, diese Erklärungsart für die einzig wahre auszugeben. Ich habe manche Anomalien bemerkt, die nur durch eine grofse Reihe von Versuchen ins Licht gestellt werden können. Vorzüglich bedarf die Mutterlauge, sowohl die, welche bei Bereitung des kalischen sauerkleesauren Kupfers aus saurem sauerkleesauren Kali und Kupferoxyd entsteht, als auch die, welche durch Zersezzung der kalischen Kupfersalze im Wasser und nachheriger Krystallisation zurück bleibt, noch eine nähere Prüfung, die ich noch vornehmen werde, wenn sich mir mehr Mufse und Gelegenheit zum Experimentiren darbieten wird, und deren Resultate dann eine Fortsetzung gegenwärtiger Abhandlung ausmachen können.

Ich kam auf den Gedanken, ob nicht ein anderes Salz, als das neutrale sauerkleesaure Kali, die

beiden Kupfersalze im Wasser ohne Zersezzung gelöst erhalten könne. Ich wählte hiezu das neutrale weinsteinsaure Kali, das nicht zersetzend auf beide Salze wirkt; allein der Erfolg entsprach der Erwartung nicht; es sonderte sich ebenfalls aus beiden Salzen sauerkleesaures Kupfer ab. Eben so verhält sich das saure sauerkleesaure Kali; es verhindert die Zersetzung ebenfalls nicht.

Das saure sauerkleesaure Kali scheint nicht mehr, als diese beiden Kupfersalze, bilden zu können; denn dafür spricht der Umstand, dafs wenn eine Lösung von saurem sauerkleesauren Kali nicht völlig mit Kupferoxyd gesättiget wird, blos nadelförmiges und rautenförmiges Salz und unverändertes saures sauerkleesaures Kali krystallisirt.

Aus allen diesen Untersuchungen geht nun hervor, dafs das rauten- und nadelförmige Salz im troknen Zustande völlig gleich sind, und aus 0,25 Oxyd o3o Kali und 0,45 Säure bestehen, im *krystallisirten* Zustande aber beide sehr verschieden sind, indem das eine beinahe das Doppelte des andern an Wasser enthält. Man kann das krystallisirte nadelförmige Salz für ein Hydrat des rautenförmigen halten; und wenn Chenevix annimmt, dafs das Kupferoxyd in allen Kupfersalzen als Hydrat enthalten sey, so mufs es dieses im nadelförmigen Salze in vorzüglichem Grade seyn.

Das leichte Verwittern ist allen Salzen eigen, die viel Krystallwasser enthalten; ihr Medium, worin sie sich im krystallisirten Zustande erhalten können, ist nur Wasser, so bald sie aus diesem herauskommen, hört dieser Zustand auf. Warum das rautenförmige Salz nicht verwittert mag seinen

Grund darin haben, dafs nach dem bekannten chemischen Gesetze, ein Bestandtheil eines Körpers von den übrigen desselben desto mehr angezogen wird, je mehr sich seine Masse verringert. Dieses erklärt zugleich das Verwittern des nadelförmigen Salzes, weil hier die gröfsere Menge des Krystallwassers nicht so innig in dem Substrat dieses Salzes, als wie es beim rautenförmigen der Fall ist, anhängt; und tritt nun einmal Verwitterung ein, so geht diese nach dem Gesetz der Trägheit fort, bis wenig oder kein Krystallwasser mehr vorhanden ist.

Bei Gelegenheit der Darstellung des sauerkleesauren Kupfers aus neutralem sauerkleesauren Kali und schwefelsaurem Kupfer, sah ich ebenfalls beide kalischen Kupfersalze entstehen. Bringt man nämlich in eine Lösung des neutralen sauerkleesauren Kali so viel von einer Lösung des schwefelsauren Kupfers, dafs alles Kali des erstern an die Schwefelsäure des letzteren tritt, so kann natürlich nur schwefelsaures Kali und sauerkleesaures Kupfer gebildet werden. Setzt man aber dem neutralen sauerkleesauren Kali nur wenig schwefelsaures Kupfer bei, so dafs ein Theil des erstern unzersetzt bleibt, so wird sich das entstandene sauerkleesaure Kupfer sogleich mit dem noch unzersetzten Theil des neutralen sauerkleesauren Kali zum kalischen sauerkleesauren Kupfer verbinden. Sind die Laugen ziemlich concentrirt, so entsteht auf der Stelle eine breiartige Masse, die aus einer Menge der feinsten Nadeln besteht, und sich vollständig im Wasser löst, woraus nach dem Abdampfen das nadel- oder rautenförmige Salz, oder beide neben einander, je

nachdem mehr oder weniger neutrales kleesaures Kali vorhanden ist, krystallisiren.

Ich kehre nun zu den Versuchen zurück, die ich schon einmal erwähnte, und die dazu dienen sollen, das eben angegebene Quantum von Sauerkleesäure in beiden kalischen Kupfersalzen noch mehr zu bestätigen. Meine Absicht ging nämlich dahin, vermittelst reinem flüfsigen Aezkalis das Kupferoxyd aus beiden Salzen zu trennen, und die an das Kali getretene Sauerkleesäure vermittelst salzsauren Kalk als sauerkleesauren Kalk niederzuschlagen, und in diesem den Gehalt an Säure zu berechnen. Um nicht abermals mit dem Krystallwasser zu thun zu haben, trocknete ich bedeutende Quantitäten von jedem Kupfersalze auf das schärfeste aus, brachte von jedem Salze 100 Gran in ein geräumiges Glas, und setzte eine angemessene Quantität von reinem flüfsigen Aezkali hinzu. Die Zersetzung geschah ziemlich schnell; sie wurde durch Wärme unterstützt, und nach einer halbtägigen Digestion war keine Spur von einem unzersezten Salze mehr wahrzunehmen.

Ehe ich die Mischung auf das Filter brachte, verdünnte ich sie zuvor mit vielem Wasser, liefs das ausgeschiedene schwarzbraune Oxyd völlig absetzen, gofs dann die Lauge ab, und brachte abermals frisches reines Wasser über das Oxyd. Da ich bei diesem Processe zugleich den Gehalt an Kupferoxyd noch einmal prüfen wollte, so war diese Verdünnung mit vielem Wasser nothwendig, eines Theils, weil dem Kupferoxyd sehr hartnäckig Kali anhängt, andern Theils, weil ich befürchtete, die Aezkalilauge möchte das Filter angreifen. Die völlig hellen und wasserklaren Flüfsigkeiten sammelte ich

sorgfältig; und das Oxyd eines jeden Salzes brachte ich auf ein vorher getrocknetes und genau gewogenes Filter, laugte dieses wohl aus, und brachte nun die Oxyde zur vollkommensten Trockenheit; sie wogen, nach Abzug des Filters, genau 25 Gran von jedem Kupfersalze. Hieraus geht zugleich hervor, dafs das Kupferoxyd in beiden Salzen im vollkommen oxydirten Zustande vorhanden ist.

Die durch diese Operationen erhaltenen Laugen enthielten freies Kali; ich setzte deshalb Salzsäure, aber etwas mehr als zur Sättigung erfordert wurde, hinzu, um sicher zu seyn, dafs nicht ein Theil des hinzu kommenden Kalksalzes durch das freie Kali zersetzt und der Niederschlag mit blosem Kalke verunreinigt werden würde. Da aber die Salpeter- Salz- und Schwefelsäure den sauerkleesauren Kalk leicht auflösen, so übersättigte ich die freie Säure wieder mit reinem Ammoniak und setzte nun so lange eine Lösung des salzsauren Kalks in Wasser zu, als noch die Flüssigkeiten getrübt wurden. Die gut ausgewaschenen und schnell getrockneten Niederschläge stimmten aber am Gewicht nicht überein, was ich nicht erwartet hatte. Ich wiederholte deshalb beide Operationen nochmals, aber das Gewicht stimmte wieder nicht überein; eine dritte Wiederholung, die eben nicht besser ausfiel, bestimmte mich die Natur des sauerkleesauren Kalkes etwas genauer zu erforschen. Ich untersuchte deshalb dessen Löslichkeit im Wasser, in salzsaurem Kali, in salzsaurem Kalke, in reinem Ammonium und in Essigsäure. Die fünf ersten Körper lösten aber nichts, oder wenigstens keine bemerkbare Spur von reinem vermeintlichen sauerkleesauren Kalke auf; nur die

Essigsäure löste einen Theil davon unter heftigem Aufbrausen auf; es muste mithin kohlensaurer Kalk zugegen seyn. Die Herkunft der Kohlensäure läst sich auch erklären, das Aetzkali enthielt dieselbe; durch die Sättigung desselben mit Salzsäure wurde sie zwar aus dem Kali getrieben, allein sie blieb in den mit vielem Wasser verdünnten Laugen und trat nun an einen Theil des überflüssig zugesetzten Ammoniaks. Das nunmehr entstandene kohlensaure Ammonium mufste freilich einen Theil des salzsauren Kalkes zersetzen. Ich versetzte deshalb die Niederschläge von beiden Laugen mit Essigsäure, digerirte sie eine Zeit lang, laugte sie gut aus und wog sie, nachdem sie zuvor gut ausgetrocknet worden waren; sie stimmten wieder nicht am Gewicht überein. Ich glaubte mich geirrt zu haben, wog zum zweiten Male und da fand ich denn, dafs die gut ausgetrockneten Niederschläge durch Anziehung vom Wasser am Gewicht zu nehmen. Ich liefs sie deshalb so lange an der Luft liegen, bis sie ihr Gewicht nicht mehr vermehrten. Sie wichen nun so unbedeutend von einander ab, dafs ich jeden Niederschlag genau für 91,5 Gran annehmen konnte. Um zur gröfsern Gewifsheit zu gelangen, wiederholte ich deshalb obige Operationen mit frischen Portionen der wohl ausgetrockneten Salze noch mehrere Male, nur mit dem Unterschiede, dafs ich die Niederschläge, ehe sie auf das Filter gebracht wurden, mit Essigsäure digerirte, dann auslaugte und trocknete. Der Erfolg war nunmehr constant; und 91,5 Gran sauerkleesauren Kalks konnten für 100 Theile eines jeden kalischen Kupfersalzes angenommen werden. Meine Aetzkalilauge enthielt weder

Thon- noch Kieselerde, nur eine Spur von Eisenoxyd war zugegen und der Antheil Kohlensäure bürgte dafür, dafs kein reiner Kalk in ihr gelöst seyn konnte.

Nach *Bergmann* besteht der sauerkleesaure Kalk aus, 0,48 Säure 0,46 Kalk und 0,06 Wasser, dieses würde einen Gehalt von 43,92 Säure in 91,5 sauerkleesaurem Kalke geben, und mithin hätten wir 1,08 an Säure weniger, als sich durch die Zergliederung des rautenförmigen Kupfersalzes auf dem trockenen Wege ergeben hat.

Um die Gewifsheit zu haben, dafs meine Niederschläge dieselbe Quantität Kalk, die *Bergmann* angiebt, haben, glühte ich 100 Gran derselben eine Stunde lang; der vollkommen weifs und ätzend gebrannte Kalk hatte genau 58,5 Gran am Gewicht. Dieses stimmt nun gar nicht mit *Bergmann's* Angabe überein.

Ich nahm deshalb abermals 100 Gran von reinem sauerkleesauren Kalke, erhitzte diese so weit bis ich befürchten mufste, dafs Zersetzung eintreten werde, und fand nun, dafs genau 80,0 Gran Rückstand blieben. Mehrmalige Wiederholungen dieses Versuchs, der immer mit der grösten Sorgfalt angestellt wurde, um alle Zersetung zu verhindern, gaben immer dieselben Resultate. Legte ich diese scharf ausgetrockneten Rückstände an die Luft, so zogen sie vollständig ihre verlornen 12 Gran Wasser wieder an, und durchaus nicht mehr. Geschieht dieses Anziehen nicht vollständig und hat keine Zersezzung statt gefunden, so ist Verlust durch Verstäubung entstanden. Es wäre möglich, die Entwässerung noch weiter zu treiben, aber es gehört Geduld genug dazu, sie so weit zu bringen, wenn man ge-

wifs seyn will, das Salz unzersetzt zu erhalten. Dieser Wassergehalt stimmte nun noch weniger mit *Bergmanns* Angabe überein.

Es läfst sich nun erklären, warum selbst die von allem kohlensauren Kalke befreiten Niederschläge nicht im Gewicht übereinstimmten, indem der eine mehr oder weniger Wasser, als der andere, ehe zur Wägung geschritten wurde, angezogen haben konnte.

Dieselben hundert Gran des sauerkleesauren Kalks, die durch das Trocknen 12 Gran Wasser verloren hatten, glühte ich in einem kleinen hessischen Schmelztiegel eine Stunde lang und wog ihn nach dem Erkalten; der darin vollkommen weifs gebrannte Kalk hafte ebenfalls 58,5 Gran am Gewicht. Ein ferner fortgesetztes Glühen in der Weifsglühehitze verminderte das Gewicht nicht wieder Eine mehrmalige Wiederholung dieses Versuchs gab dieselben Resulsate. An Verlust ist hier gar nicht zu denken, man mag die Masse sammt dem Tiegel wägen, oder sie herausnehmen, denn sie hängt so wenig an dem Gefäfs an, dafs man im Gewicht keinen Unterschied bemerken kann, wenn sie herausgenommen und gewogen wird.

Ich habe die Essigsäure zur Reinigung des mit kohlensaurem Kalk vermengten sauerkleesauren Kalks angewendet. Man könnte glauben, dafs auch diese Säure, gleich den Mineralsäuren auflösend auf das Kalksalz wirke, aber es verhält sich nicht so. Löst man sauerkleesauren Kalk in den 3 oben genannten Mineralsäuren auf und setzt dieser Auflösung reines Ammoniak bis zur Sättigung zu, so scheidet sich aller sauerkleesaurer Kalk wieder aus; hat man hingegen Essigsäure zur Auflösung genommen und setzt

dieser dann reines Ammonium zu, so bleibt alles klar, zum Beweis, dafs nichts aufgelöst wurde, ist aber kohlensaurer Kalk zugegeu gewesen, so wird halbkohlensaures Kali sogleich einen Niederschlag hervorbringen.

Nach diesen Untersuchungen bestehen 100 Theile des sauerkleesauren Kalks aus

		also im trocknen Zustande aus
Säure	49,5	56,25
Kalk	38,5	43,75
Wasser	12,0	
	100	100,00

Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs der sauerkleesaure Kalk noch mehr Wasser enthalte, als ich hier aufgefunden habe; aber wie soll dieses ausgemittelt werden?

Nehmen wir nun das eben angeführte Verhältnifs von 49,5 Säure 38,5 Kalk und 22,0 Wasser für das richtige an, so müssen von 91,5 Gran des sauerkleesauren Kalks, der durch die Zerlegung der beiden Kupfersalze erhalten wurde, 45,29 Säure enthalten; denn 100 : 49, 5 = 91, 5 : 45, 29; die Zerlegung auf dem trockenen Wege gab aber 45, 0 und es ist mithin etwas Unbedeutendes mehr erhalten worden, das seinen Grund darin haben mag, dafs die zu diesen Operationen verbrauchten Kupfersalze etwas wasserfreier waren, als die, welche zur Zerlegung auf dem trockenen Wege verwendet wurden, denn sie standen über drei Wochen lang in einem Darrofen und dann ist es nicht unwahrscheinlich, dafs der sauerkleesaure Kalk mehr als 0, 12 Wasser enthalte. Es können mithin nicht mehr als 0, 45 Säure, eher

noch weniger, in den trockenen kalischen Kupfersalzen zugegen seyn.

Aus Bergmann's synthetischen Versuchen geht offenbar hervor, dafs das von ihm aufgestellte Bestandtheil - Verhältnifs des sauerkleesauren Kalks das wahre nicht seyn kann; hier dessen Verfahren nach seinen Opusculis Vol I. de acido sacchari, nach der Uebersetzung von *Tabor*: „Zwei und achtzig „Theile Zuckersäure lösen hundert Theile durch„sichtigen Kalchspath auf, allein kaum vollkommen, „weil die gesättigte Oberfläche die Säure nicht bis „in die inneren Theile dringen läfst. Salpetersaurer „Kalch wird am besten durch die Zuckersäure als „ein weifses Pulver niedergeschlagen, welches sich „im Wasser nicht auflöset, am Gewichte hundert „neunzehn ausmacht, wovon ohngefähr zwei und „siebenzig bald niedersinken, sieben und vierzig aber „unter dem Abdunsten zum Vorschein kommen. „Also sind in hundert Theilen enthalten acht und „vierzig Theile Säure, sechs und vierzig reinen Kalks „und sechs Krystallwasser".

Nach Bergmann soll der Kalkspath 0, 55 reinen Kalk und die krystallisirte Zuckersäure 0, 3 Krystallwasser enthalten; es wäre demnach in 82 Gran der krystallinischen Säure 57, 4 trockne Säure zugegen und diese brachten mit 55 Gran reinen in Salpetersäure aufgelösten Kalk einen Niederschlag von 119 Gran hervor, so dafs mithin dieser Niederschlag aus 55 Kalk 57, 4 Säure und 6, 6 Wasser bestehe, woraus nun Bergmann das runde Verhältnifs von 0, 46 Kalk 0, 48 Säure und 0, 06 Wasser herleitete. Aber die Suckersäure wurde hier im freien Zustande angewandt, es mufste darum durch die Zersetzung des

salpetersauren Kalks Salpetersäure frei werden, und diese einen Theil des entstandenen zuckersauren Kalks gelöst erhalten. Bergmann warf aber den vollen 55 Theil Kalk und 57,4 Theile Säure in den Niederschlag, daher das unrichtige Verhältnifs. — Derselbe führt ferner in seinen Opusculis Vol. I. de Acido sacchari an, dafs die Zuckersäure durch gelinde Destillation 0,3 Wasser verliere, dann durch fernere Erhitzung schmelze und nun gröfstentheils unzersetzt verflüchtiget werde. Auch diese Angabe prüfte ich mit 40 Gran vollkommen weifser krystallinischer Zuckersäure; fand aber durch eine sehr gelinde Erhitzung, wo noch keine Schmelzung eintrat, Verflüchtigung der Säure, denn als ich die gedachte Säure in ein kleines Gläschen 4 Zoll entfernt über die Flamme eines Lichtes brachte, erhoben sich schon saure Dämpfe, die, mit einer Lampe betrachtet, nichts als einen ziemlich feinen Staub von trockner Saure wahrnehmen liefsen. Die Säure hatte ihren Krystallglanz und nur 5 statt 6 Gran am Gewicht verloren und doch war schon Säure fortgegangen. Erst auf eine starke Erhitzung trat Schmelzung ein, und das Phänomen der Verflüchtigung trat ausgezeichneter hervor. Hieraus geht hervor, dafs sich der Wassergehalt der Sauerkleesäure nicht wohl bestimmen lasse. — Ich hatte noch die Vorstellung, ob nicht durch das Glühen des sauerkleesauren Kalks ein Theil Kalk fortgerissen werden und dadurch Verlust entstehen könne. Ich unternahm defshalb noch folgenden Versuch: ich löste 68 Gran ganz reinen weifsen krystallinischen Kalkspath in Salzsäure mit der Vorsicht auf, dafs nichts durch die Entwicklung der Kohlensäure verloren

sehen konnte, setzte der völlig neutralen Auflösung so lange neutrales sauerkleesaures Kali hinzu, als noch ein Niederschlag entstand, dieser wurde dann, wie es erforderlich ist, weiter behandelt; er wog genau 100 Gran. Nun enthält der Kalkspath nach Fucholz 56,5 reinen Kalk, folglich enthalten 68 Gr. 38,42 Kalk; durch das Glühen von 100 Gran sauerkleesauren Kalk werden aber 38,50 reiner Kalk erhalten. Welche unbedeutende Differenz! Dieser Versuch bestätigt nun ganz den Kalkgehalt von 38,5 in 100 Theilen des sauerkleesauren Kalks. Das von mir aufgestellte Bestandtheilverhältnifs dieses Kalksalzes kommt daher der Wahrheit gewifs sehr nahe; höchstens kann im Säuergehalt ein Fehler von ½ Procent statt finden, weil in 100 Theilen des trocknen kalischen sauerkleesauren Kupfers nicht mehr als 45 Säure zugegen seyn können, durch Berechnung mittelst des sauerkleesauren Kalks aber 45,29 erhalten wurden.

Betrachten wir das Verhältnifs von 25 Kupferoxyd, 30 Kali und 45 Säure, das die beiden kalischen sauerkleesauren Kupfersalze constituirt, näher, so wird man wohl auf die Vorstellung kommen, dafs die in diesem Verhältnisse befindlichen 25 Theile Kupferoxyd mit 25 Theilen Säure sauerkleesaures Kupfer, dann die übrigen 20 Theile Säure mit 30 Theilen Kali neutrales sauerkleesaures Kali und endlich 45 Theile Säure mit 30 Theilen Kali saures sauerkleesaures Kali werden bilden können, so dafs wiederum die trocknen kalischen sauerkleesauren Kupfersalze aus gleichen Theilen sauerkleesaurem Kupfer und neutralen sauerkleesauren Kali, oder aus 75 Theilen sauren sauerkleesauren Kali und 25 Theilen Kupfer-

oxyd, dann das trockne saure sauerkleesaure Kali aus 60 Theilen Säure und 40 Theilen Kali und das neutrale sauerkleesaure Kali umgekehrt aus 60 Theilen Kali und 40 Theilen Säure zusammengesetzt seyn könnten. Um die Richtigkeit dieser Vorstellungsart zu prüfen, schritt ich zur Zerlegung des neutralen und sauren sauerkleesauren Kalis, vom erstern hatte ich kein krystallisirtes vorräthig, und da die Krystallisation desselben ihre Schwierigkeiten hat, so sättigte ich eine Quantität des säuren sauerkleesauren Kali mit ganz reinem kohlensauren Kali auf das genaueste, so dafs ich gewifs seyn konnte, dafs weder etwas saures Salz, noch ein Ueberschufs von Kali zugegen war, rauchte die Auflösung bis zur Trockne ab, zerrieb die Salzmasse zum feinsten Pulver, und brachte dieses abermals in einen Darrofen, um es völlig auszutrocknen, ohne jedoch Zersetzung eintreten zu lassen. Ich wog nun sogleich mehrere Portionen, jede zu 100 Gran, von diesem Pulver ab, ehe es noch Feuchtigkeit anziehen konnte, und vertheilte sie in kleine Zuckergläschen; andere Portionen von 100 Gran brachte ich in gröfsere Gläser; erstere wurden zur Zerlegung auf dem trocknen Wege, zur Bestimmung des Kaligehalts, letztere zur Zerlegung auf dem nassen Wege, zur Bestimmung des Säuregehalts, verwendet. Die in den kleinen Gläsern befindlichen Salzmassen glühte ich nur mässig, damit nicht das Kali das Glas angreifen konnte, jedoch bis zur völligen Zersetzung der Sauerkleesäure, weichte dann das Kali im Wasser auf, filtrirte die Laugen, um die Kohle wegzuschaffen, laugte die Filter gut aus, setzte mit aller Vorsicht Schwefelsäure bis zur Sättigung hinzu, und rauchte nun das

schwefelsaure Kali zur Trockne ab, es wog in jedem Gläschen genau 102 Gran; dieses giebt nun nach *Bucholz* Verhältnifs des schwefelsauren Kali 56,77 reines Kali; denn 100 : 55,66 = 102 : 56,77. Die übrigen Portionen vom neutralen sauerkleesauren Kali übergofs ich mit einer gröfseren Menge Wasser, setzte so lange eine Lösung des salzsauren Kalks im Wasser zu, als noch ein Niederschlag entstand, und behandelte diesen ganz so, wie ich oben verfahren habe, um reinen sauerkleesauren Kalk zu erhalten. Jeder Niederschlag wog genau 87 Gran; dieser giebt nach meiner Zerlegung des sauerkleesauren Kalks 43,06 Säuren. Der fehlende Theil von 100 besteht mithin in Wasser und Kali; und demnach besteht das neutrale sauerkleesaure Kali

im staubig trockenen		im ganz trockenen Zustande in runden Zahlen	
Kali . . .	56,77	. . . .	43,0
Säure . . .	43,06	. . . .	57,0
Wasser . .	0,17		
	100,00		100,0

Auch den durch diese Präcipitationsversuche erhaltenen sauerkleesauren Kalk unterwarf ich einer Prüfung; auch er enthielt 38,5 Kalk 12,0 Wasser und mithin 49,5 Säure.

Das saure sauerkleesaure Kali behandelte ich auf gleiche Weise, nur mit dem einzigen Unterschiede, dafs ich es im krystallisirten Zustande hiezu verwendete. Ich erhielt immer 56,5 Gran schwefelsaures Kali von 100 Gran Salz; also nach *Bucholz's* Verhältnifs 31,44 reines Kali. Der sauerkleesaure Kalk betrug beständig 113 Gran, dieser giebt nun

nach meinem Verhältnisse 55,93 Sauerkleesäure und der fehlende Theil von 100 Gran besteht mithin in Wasser und Kali; daher enthält das saure sauerkleesaure Kali

	im krystallisirten,		im trockenen Zustande:
Kali	31,44	. . . .	35,98
Säure . . .	55,93	. . . .	64,02
Wasser . . .	12,63		
	100,00		100,00

Auch hier bestanden alle Niederschläge in reinem sauerkleesauren Kalk, denn auch sie bewährten das von mir angegebene Verhältnifs ihrer Bestandtheile. Im trockenen kalischen sauerkleesauren Kupfer sind 30 Kali und 45 Säure zugegen und sollen diese das trockene saure sauerkleesaure Kali constituiren, so müssen in 100 Theilen desselben 40 Theile Kali und 60 Theile Säure vorhanden seyn; die Analyse giebt aber nur 35,98 Kali und 64,02 Säure und mithin ohngefähr 4 Säure zu viel und 4 Kali zu wenig.

Im trockenen neutralen sauerkleesauren Kali müssen nach dem Bestandtheils Verhältnifs des trokknen kalischen sauerkleesauren Kupfers 0,40 Säure und 0,60 Kali vorkommen; die Analyse des ersteren giebt aber 0,43 Saure und 0,57 Kali und mithin 0,03 Säure zuviel und 0,03 Kali zu wenig.

Aus meiner Zerlegung des sauerkleesauren Kupfers ergiebt sich, dafs die eine Hälfte desselben in Kupferoxyd, die andere in Säure, oder in Säure und etwas Wasser bestehe. Nehmen wir die Analyse des neutralen sauerkleesauren Kali und mithin das Verhältnifs von 0,43 Säure und 0,57 Kali, für richtig an, so müssen die in 100 Theilen des trockenen

kalischen sauerkleesauren Kupfers vorkommenden 30 Theile Kali mit 22,63 der ebenfalls darin befindlichen Säure neutrales sauerkleesaures Kali bilden, denn 57 : 43 = 30 : 22,63 und zwar darum, weil das neutrale sauerkleesaure Kali keine Action auf das Kupferoxyd ausübt. Zerfällen wir demnach das trockene kalische sauerkleesaure Kupfer in folgende Bestandtheils-Factoren:

trockenes kalisches sauerkleesaures Kupfer besteht aus.

trockenes neutrales sauerkleesaures Kali .	30,00	. . .	Kali
	22,63 = 45	.	Säure
Sauerkleesaures Kupfer . .	22,37		
	25,00	. . .	Kupferoxyd

so werden sich 25,0 Theile Kupferoxyd mit 22,37 Säuerkleesäure zum *ganz trockenen* sauerkleesauren Kupfer vermengen, und mithin würden 50,0 Theile dieses letztern KupferSalzes 2,63 Wasser enthalten.

Für das trockene saure sauerkleesaure Kali giebt die Analyse 35,98 Kali und 64,02 Säure und mithin müssen 30 Theile Kali, die in 100 Theilen des trokkenen kalischen sauerkleesauren Kupfers vorkommen 53,33 Säure erfordern, um jenes saure Salz darzustellen; aber in dem kalischen Kupfersalz kommen nur 0,45 Säure gegen 0,30 Kali vor. Es ist also anzunehmen, dafs der Ueberschufs von 8,33 Säure im sauren sauerkleesauren Kali nicht mit zur Bildung des kalischen sauerkleesauren Kupfers, sondern zur Bildung von sauerkleesaurem Kupfer eingeht; und wirklich scheidet sich auch dieses Salz aus, wenn man in eine Lösung des sauren sauerkleesauren Kali so lange schwarzbraunes Kupferoxyd bringt, als noch etwas aufgelöst wird. Es lassen sich noch

manche Ansichten über die Bildung der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze darbringen, sie haben aber keinen Werth, wenn ihnen nicht das Experiment als Controlle zur Seite steht.

Ich gestehe aufrichtig, dafs ich nichts mehr wünschte, als dafs die Zerlegung des neutralen und sauren sauerkleesauren Kali genau dieselben Bestandtheilverhältnisse gegeben haben möchte, als ichsie durch die Betrachtungen über das Bestandtheilverhältnifs des trockenen kalischen sauerkleesauren Kupfers anzunehmen gestimmt war. Wie oft und mit welcher Sorgfalt ich deshalb alle hiezu gehörigen Versuche anstellte, um gleichsam die Natur zu zwingen, unserer Vorstellungsart nachzukommen, will ich nicht erwähnen. Doch der Wassergehalt des sauerkleesauren Kalks und der der kalischen sauerkleesauren Kupfersalze kann noch immer einige Unbestimmtheit zurücklassen. Aber die Natur antwortet auch nicht immer auf die, durch unsere Vorstellungen von ihr, an sie gerichteten Fragen; sie will betrachtet werden, wie sie sich uns darstellt, und auch dann bleibt uns oft nur Bewunderung übrig. Wer die Wahrheit liebt, der mufs geben, was er findet, nicht was er finden möchte, und darum gebe auch ich, was ich gefunden habe.

Resultate.

1) Das saure sauerkleesaure Kali constituirt mit dem reinen und kohlensaurem Kupferoxyd zwei, im ausgetrockneten Zustande gleiche, im krystallisirten aber verschiedene, kalische sauerkleesaure Kupfersalze. *a*) das schon bekannte nadelförmige Salz besteht im krystallisirten Zustande aus 20, 50 Kupfer-

oxyd 25,04 Kali 36,46 Sauerkleesäure und 18,00 Wasser; es verwittert sehr schnell, ist nun durch eine Zersetzung im Wasser löslich, indem dabei sauerkleesaures Kupfer und neutrales sauerkleesaures Kali ausgeschieden wird, und ist ohne Zersetzung auflösbar im Wasser, das neutrales sauerkleesaures Kali enthält. — *b*) das rautenförmige Salz besteht krystallisirt aus 22,5 Kupferoxyd, 27,0 Kali, 40,5 Sauerkleesäure und 10,0 Wasser; es ist beständig und verhält sich im Wasser wie das nadelförmige Salz. Beide Salze, das nadelförmige und das rautenformige können unmittelbar aus neutralem sauerkleesauren Kali und sauerkleesaurem Kupferoxyd zusammengesetzt werden.

2) Das sauerkleesaure Kupfer enthält genau die Hälfte seines Gewichts vollkommenes Kupferoxyd, die andere Hälfte besteht in Säure und etwas Wasser.

3) Der sauerkleesaure Kalk enthält 49,5 Säure, 38,5 Kalk und 12,0 Wasser, und im trockenen Zustande 56,25 Säure und 43,75 Kalk. Er zieht das durch scharfes Austrocknen verlorne Wasser vollständig wieder an.

4) Das staubig trockne neutrale sauerkleesaure Kali enthält 56,77 Kali 43,06 Säure und 0,17 Wasser.

5) Das krystallinische saure sauerkleesaure Kali besteht aus 31,44 Kali, 55,93 Säure und 12,63 Wasser und mithin trocken und in geraden Zahlen aus 36 Kali und 64 Säure.

Analyse eines glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds (Fer oxydé manganesifere vitreux).

Vom Prof. Bucholz.

Einleitung.

Durch die Güte meines Freundes, des französischen Herrn Artilleriehauptmanns Comin, wurde ich in den Besitz desjenigen Fossils gesetzt, womit gegenwärtige Analyse angestellt worden ist. Die Bruchstücke, welche mir derselbe davon mittheilen konnte, betrugen nur 40 Gran und waren folglich nicht ganz hinreichend zu einer in jeder Rücksicht vollständigen Analyse.

Nach den Versicherungen meines Freundes stammte genanntes Fossil aus dem Fuldaischen und zwar von einem Basaltgebirge. — Betreffend seine äufsere Characteristik, so kömmt diese auf den ersten Blick der des von *Haüy* in seinem Tableau comparat. etc. relativement à la classification des mineraux premiere partie, 98 u. 274-275, unter dem Namen fer oxydé noir vitreux beschriebenen sehr gleich. — Dieses letztere Fossil hat zufolge jener Beschreibung folgende Beschaffenheit:

1) Es ist schwarz und von glasigem Ansehen;
2) Es ritzt das Glas schwach;
3) Es besitzt eine Eigenschwere von 3,25;

4) Es giebt ein gelbes Pulver;

5) In der Lichtflamme wird es magnetisch, ohne zu schmelzen;

6) Nach *Vauquelin's* Analyse enthält es Eisenoxyd 80, 25, Wasser 15, Kieselerde 3, 75, Verlust 1.

7) Es ist im Departement des Niederrheins durch Herrn *Delcros* entdeckt worden.

Das von mir analysirte Fossil zeigte folgende Beschaffenheit:

1) Es war schwarzbraun und auswendig und auf dem Bruch glasig;

2) Es ritzte das Glas stark;

3) Die Eigenschwere konnte wegen der geringen Menge des Fossils nicht bestimmt werden;

4) Es lieferte zerrieben ein braungelbes Pulver;

5) In der Lichtflamme schmelzte es nicht, aber es wurde auch nicht magnetisch.

Diese Characteristik und noch mehr die in letzterem Fossil gefundenen noch anzuführenden Bestandtheile, werden es jedoch hinreichend darthun, dafs, ohngeachtet der sich beim ersten Blick zeigenden Aehnlichkeit beider Fossile, sich dennoch ein bedeutender Unterschied zwischen beiden finden lasse.

Analyse des glasigen manganoxydhaltigen Eisenoxyds selbst.

a.

Um die Natur unsers Fossils vorläufig kennen zu lernen, wurden 5 Gran davon feingerieben mit 1 Drachma concentrirter Salzsäure in einem Gläschen übergossen. Es zeigte sich schnell eine lebhafte Einwirkung der Säure auf das Fossil; es löste sich auf unter Entwickelung von Dämpfen der oxydirten

Salzsäure und etwas Kieselerde blieb in Gestalt weisser Flocken zurück. — Die gelbe Eisenoxydhaltige Auflösung mit etwas Wasser verdünnt bildete mit salzsaurer Barytauflösung keine Spur von Trübung. — Diese vorläufige Prüfung zeigte mir demnach den bei der eigentlichen Analyse zu verfolgenden Weg und gab als Bestandtheile Eisenoxyd, Manganoxyd, Kieselerde, aber keine Schwefelsäure zu erkennen. —

b.

Zur ferneren Analyse wurde der Rest unsers Fossils, 35 Gran schwer, in einem Chalcedonmörser zu einem feinen Pulver zerrieben und mit einer halben Unze reiner rauchender Salzsäure übergossen und das Ganze hierauf etwas erwärmt. Es erfolgte hiedurch die Aufschliefsung desselben schnell unter Entwickelung häufiger Dämpfe oxydirter Salzsäure und die dadurch entstandene Auflösung sah braungelb ins Rothe ziehend aus und eine feinkörnige ungefärbte Materie setzte sich darin zu Boden. — Um diese abzuscheiden, wurde sie mit 3 Unzen Wassers verdünnt und zur ruhigen Abklärung bei Seite gestellt. — Nach erfolgter Abklärung wurde die Auflösung durch ruhiges Abgiefsen vom Satze getrennt, dieser gehörig ausgewaschen, in einer Porcellanschale gesammelt und nach dem Trocknen geglüht. Er betrug 5 Gran und verhielt sich wie reine Kieselerde. —

c.

Die in b erhaltenen Flüssigkeiten wurden möglichst mit reinem Kali neutralisirt und nun durch bernsteinsaures Ammönium das dadurch Fällbare gefallt, das Gefällte durchs Filter vom Flüfsigen geschieden und nach gehörigem Auswaschen und

Abhandlung

über

Gewinnung des Zuckers im Grofsen aus Runkelrüben und einige Betrachtungen über ihren Anbau,

vom Herrn Barruel und Maximin Isnard.

(Gedruckt auf Befehl S. Exc. Mgr. de Montalivet, Reichsgrafen, Minister des Innern.)

Uebersetzt von W. L. Bachmann, Apothekergehülfen zu Nürnberg *).

Herr *Barruel*, Vorsteher der chemischen Arbeiten an der medicinischen Facultät zu Paris und Herr *Isnard* haben sich von den Vortheilen der Cultur der Runkelrüben überzeugt, und sich mit der chemischen Analyse der vorzüglichsten Arten dieser Wurzel, so wie mit der Ausscheidung ihres Zukkers beschäftiget. Herr Barruel hat bei den letzten Versuchen des Herrn Deyeux über die Fabrication des Runkelrübenzuckers mitgewirkt. Das Resultat dieser Versuche waren mehrere vollkommen krystallisirte Zuckerhüte von einer grofsen Weifse, glänzend, klingend und mit allen Eigenschaften des schönsten Rohzuckers begabt.

*) aus dem Journ. de Physique, de Chimie et d'hist. naturelle. May 1811.

Sie erhielten, indem sie eine ihnen eigene Verfahrungsart befolgten, aus 5,000 Kilogrammen Runkelrüben 74 Kilogrammen Rohzucker. Um den Preis, um welchen dieser Rohzucker und der daraus erhaltene raffinirte Zucker zu stehen kommt, kennen zu lernen, haben sie folgende Angaben ihrer gehabten Unkosten beigefüget: Sie hatten 5 Wagen Runkelrüben gekauft, welche samt dem Einkauf, dem Transport und den Abwasch- und Reinigungs-Arbeiten 175 Francs kosteten. In diesem Zustande wogen sie 5,780 Kilogrammen; 100 Kilogrammen kosteten ihnen demnach 3 Francs 60 Centimes, und die

5000 Kilogrammen	153 Fr.
16 Tagarbeiten der Weiber, um die Rüben zu zerreiben zu 1 Fr. 25 Cent. . . .	30 —
13 Tagarbeiten verwandt zum Pressen, Abschäumen und Kochen zu 2 Fr.	26 —
20 Pinten Milch zu 40 Centimes . .	8 —
Kreide	3 —
½ Fuhr Kohlen, die Fuhr à 55 Fr.	36 — 66
Summa	246 — 66

Wenn man diese Summe durch 74 dividiret, d. h. durch die Zahl der Kilogrammen des erhaltenen Rohzuckers, so siehet man, dafs ihnen der Kilogramm zu 3 Francs 33 Cent. gekommen ist. Sie haben 40 Kilogrammen Rohzucker der Raffination unterworfen und davon 35 $\frac{4}{10}$ Kilogrammen Zucker von verschiedener Qualität und 5 $\frac{8}{10}$ Syrup erhalten. Diese Vermehrung des Gewichts kam von einer kleinen Menge Wasser aus der Thonbedeckung.

Wenn man die Unkosten der Raffination und Thonbedeckung zu 26 Centimen für den Kilogrammen Rohzucker hinzurechnet, so kommt der Kilogrammen Rohzucker auf 4 Fr. 4 Cent. zu stehen. Welcher Preis noch geringer seyn würde, wenn man den Verkauf des Syrups, der Melasse und des ausgepreſsten Rückstandes in Rechnung bringen wollte.

Bedenkt man, daſs die Herren Barruel und Isnard die Runkelrüben dreimal theurer bezahlt haben, als sie beim Anbau gekommen wären, und daſs die Handarbeiten weniger kostbar seyn würden, wenn man sich einer eigenen Maschine zum Reiben und Auspressen bediente, so ist es leicht zu beurtheilen, daſs der Preis, um welchen der Rohzucker und der raffinirte Zucker gewonnen worden, nicht zur Grundlage einer Fabrication im Groſsen gelegt werden kann. Um ihn nach einem richtigen Maasstab zu bestimmen, haben sie die Berechnung der Kosten nach einer Fabrik, die 200 Hectares Runkelrüben verarbeiten könnte, gemacht, woraus sich ergab, daſs der Kilogrammen Rohzucker nicht über 88 Centimes, so wie der daraus bereitete raffinirte Zucker 1 Franc 40 Centimes kosten würde.

Diese Bemerkungen sind hinlänglich, die Vortheile der Runkelrübenzuckerfabrication zu zeigen, überdieſs verbessert die Cultur der Runkelrübe die Erde und macht sie auf vorzügliche Weise zur Ernte des Getreides geschickt.

Hier folgt die Beschreibung der gewählten Verfahrungsarten mit dem Resultate.

Ausscheidung des Zuckers aus den Rüben.

Die Gegenwart des Zuckers in verschiedenen Vegetabilien und vorzüglich in den Runkelrüben ist durch *Marggraf* vor mehr als 50 Jahren entdeckt worden; allein die Verfahrungsarten, welche er zur Ausscheidung desselben zeigte, waren zu kostbar und der Rohrzucker in jener Zeit zu häufig, als dafs man die Möglichkeit hätte denken können, einigen Nutzen aus dieser wichtigen Entdeckung zu ziehen. Sie erfuhr das Schicksal so vieler anderer, die mehr merkwürdig als nützlich schienen und wurde nur als eine zur vegetabilisch-chemischen Analyse hinzugekommene neue Thatsache angesehen, welche zeigte, dafs der Zucker nicht ausschliefslich dem Zuckerrohr zugehöre. Der Augenblick, eine glückliche Anwendung davon zu machen, war noch nicht gekommen. Erst 40 Jahre darnach fafste *Achard* zu Berlin, überrascht durch die grofse Menge Zucker, die nach der Marggrafischen Methode aus Runkelrüben zu ziehen ist, die Möglichkeit auf, aus dieser wichtigen Entdeckung Nutzen zu ziehen und unternahm in dieser Hinsicht eine grofse Anzahl von Versuchen. Sie führten ihn zu einem Verfahren, vermittelst desselben er versicherte, aus den Runkelrüben einen Zucker zu gewinnen, gleich dem schönsten Rohrzucker, der mit allen Unkosten nicht mehr koste als 30 Centimes der halbe Kilogramm.

Eine so wichtige Sache, durch einen ausgezeichneten Chemiker bekannt gemacht, verfehlte nicht die Aufmerksamkeit aller gelehrten Gesellschaften auf sich zu ziehen, und die erste Classe des Instituts

von Frankreich eilte, eine Commission zu ernennen, um sie bestätigen zu lassen. Diese Commission, bestehend aus eben so berühmten Chemikern, gab ihren Bericht am 8. Messidor im 8ten Jahre. Aus diesem Berichte ergab sich, dafs man nach der Verfahrungsart *Achards* einen guten Rohzucker gewinne, allein die Commission, ohne etwas Bestimmtes in Rücksicht des Kostenbetrags der Auscheidung, welcher wahrscheinlich durch Hrn. Achard falsch berechnet war, feststellen zu wollen, vermuthete, dafs man durch ein einfacheres Verfahren zu dem nämlichen Resultate gelangen könne, — und sie gelangte wirklich dazu.

Sie verbarg sich aber dennoch nicht, dafs die Verfahrungsarten, die sie gewählt hatten, noch weit von der Vollkommenheit entfernt wären, und dafs neue Versuche wahrscheinlich zu vortheilhafteren Resultaten führen würden.

Es sey, dafs damals die Commission blos die Möglichkeit aus den Runkelrüben einen Rohzucker von guter Eigenschaft darzustellen im Gesichte behielt, oder dafs sie nicht eine hinreichende Menge davon erhalten hatte, um die Raffination damit vorzunehmen, genug, sie beschäftigte sich nicht mit dieser Operation und bestimmte blos nach Berechnungen, dafs der raffinirte Zucker höher kommen würde als 90 Centimes der halbe Kilogramme.

Die Bekanntmachung des Berichts der Commission gab in Frankreich keine Veranlassung, die Auscheidung des Zuckers aus den Runkelrüben im Grofsen zu versuchen. Es gehörte dem gröfsten Monarchen, der nichts was seinem grofsen Reiche nützlich werden könnte, der Beachtung entgehen

läfst, aufs Neue die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen so wichtigen Gegenstand zu ziehen, und S. Excellenz der Minister des Innern lud bereits vor einem Jahr die erste Classe des Instituts ein, neue Versuche in dieser Hinsicht zu veranstalten.

Mons. Deyeux, Berichtserstatter der ersten Commission, wurde beauftragt, die Arbeiten damit vorzunehmen und ihm zu diesem Zwecke Hr. Barruel, Vorsteher der chemischen Arbeiten an der medicinischen Schule, beigegeben. Alle Versuche der Commission wurden wiederholt und neue hinzugefügt, und nachdem eine gewisse Quantität Rohzucker verfertiget worden, die Raffination damit vorgenommen, welche zwei vollkommen krystallisirte Zuckerhüte lieferte, von einer grofsen Weifse, glänzend, klingend, mit einem Worte, die alle Eigenschaften des besten Rohrzuckers besafsen.

Einer dieser Zuckerhüte wurde durch Se. Excellenz den Minister des Innern seiner Majestät überreicht, welcher ihn mit der Wohlgewogenheit zu empfangen würdigte die er jedem nützlichen Gegenstande vergönnt.

Kein Zweifel fand also mehr statt über die Möglichkeit, aus den Runkelrüben in Frankreich einen Zucker von guter Beschaffenheit zu bereiten, und es bedurfte weiter nichts, als den Preis zu bestimmen, um den er erhalten werden könne. Herr Deyeux und Barruel löseten diese Frage nicht, weil sie blos ihre Arbeit aus dem chemischen Gesichtspuncte unternommen hatten. Es war demnach unumgänglich nothwendig, sie aufs Neue vorzunehmen, um sie auch aus dem kaufmännischen Gesichtspuncte zu betrachten.

Wir haben diese Arbeit unternommen, deren Wichtigkeit einleuchtete, wir haben eine genaue Rechnung über alle unsere Kosten geführet und die gröfste Sorge bei allen unsern Arbeiten angewandt, welche hinlänglich im Grofsen angestellt wurden, um uns zu der Versicherung zu berechtigen, dafs ihre Resultate zur Grundlage bei der Bearbeitung im Grossen genommen werden können, wenn man eine Fabrik der Art einzurichten wünscht.

Wenn wir entsprechend den wohlthätigen Absichten unseres erhabenen Souverains durch unsere Arbeiten beitragen, bald viele Zuckerfabriken in Frankreich entstehen zu sehen, so werden wir uns glücklich schätzen, sie unternommen zu haben.

Wir werden die Verfahrungsarten, die wir am vortheilhaftesten gefunden haben, nun näher auseinander setzen.

Erste Operation.

Abwaschung.

Diese Arbeit wird sich auf mehrere Arten ausführen lassen, es ist Sorge des Fabrikanten, diejenige zu wählen, die ihm nach den Localumständen die vorzüglichste scheint. Nach der Abwaschung mufs man die Wurzeln von ihrem Ueberzuge befreien, denn dieser Theil enthält ein scharfes Princip, welches der Abscheidung des Zuckers nachtheilig seyn würde.

Zweite Operation.

Verwandlung der Wurzeln zu Brei.

Die auf diese Art vorbereiteten Runkelrüben werden zu Mark verarbeitet. Eine grofse Anzahl

Maschinen können zu dieser Arbeit dienen. Der Fabrikant hat diejenige zu wählen, welche er für die vorzüglichste hält. Wir wollen indefs die Beschreibung derjenigen dieser Maschinen liefern, der wir den Vorzug ertheilen.

Sie besteht aus zwei hölzernen Cylindern, die horizontal gestellt sind, von wenigstens 15 Zoll im Durchmesser und einer mit der bewegenden Kraft im Verhältnisse stehenden Länge, der Länge nach gekerbt, so dafs die eine *Kerbe* in den Winkel des anderen hineingeht. Diese Cylinder werden in entgegengesetzter Richtung von aussen nach innen bewegt. Oben befindet sich ein trichterförmiges Gefäs, dessen untere Oeffnung der ganzen Länge der Cylinder entspricht. Es ist nöthig, ihm die möglich gröfste Höhe zu geben, damit die Runkelrüben, die sich auf dem Boden befinden, um so viel eher zwischen die Cylinder getrieben werden und der hierdurch entstehende Brei wird in einem dazu bestimmten Trog unterhalb der Cylinder aufgenommen und hierauf in einen Kessel gebracht *).

*) *Hermbstädt*, dessen Verdienste in Hinsicht auf Zuckerfabrication hinreichend bekannt sind, ist mit dieser Vorrichtung nicht ganz zufrieden und giebt in seiner auf Veranlassung des preufsischen Ministeriums des Inneren neuerdings verfafsten Schrift über Fabrication des Runkelrübenzuckers einen andern Apparat an. Es ist bei dieser Gelegenheit ein für allemal auf die Schrift dieses ausgezeichneten Chemikers zu verweisen.

d. H.

Dritte Operation.

Auspressung.

Wenn die Runkelrüben zu Brei gebracht worden, nimmt man das Auspressen mit ihnen vor, um den Saft daraus zu erhalten. Diese Arbeit darf keinen Verzug erleiden, weil von ihrer Geschwindigkeit der glückliche Fortgang der Zuckerfabrication abhängt *). In einer grofsen Anstalt wird man gleichmäfsig mit der Verwandlung in Mark auspressen, denn wenn man nur einige Stunden damit verzieht, so wird die Materie schwärzlich, der Zucker zersetzt sich in grofser Quantität und bald gänzlich und ändert sich in eine Art Schleim um. Der Saft, den man alsdann erhält und mit Mühe, ist klebrig, schwarz, kann nicht geklaret werden und giebt auch nach einem noch so langen Aufenthalt in der Trockenstube keine Krystalle, sondern verwandelt sich in eine schmierige Masse, aus der man nichts mehr ausziehen kann.

Die Art, dieses Auspressen vorzunehmen, ist ganz willkührlich, und verschiedene Pressen können auf gleiche Weise dazu dienen; diejenige, welche die gröfste Kraft und Geschwindigkeit zeigt, verdient den Vorzug. Hundert Kilogrammen Runkelrüben werden 65 bis 70 Kilogrammen Zucker geben nach der Jahrszeit, in welcher man sie behandelt.

---

*) Auch bei Gewinnung des *Rohrzuckers* ist diese Regel bekannt wegen der bald beginnenden Gährung, wobei der krystallisirbare Zucker vielleicht unter Begünstigung eines galvanischen Pocesses (s. d. Journ. B. 2. S.) inniger mit Gummi verbunden zu Schleimzucker wird.

d. H.

Man bemerkt, dafs die Runkelrüben, welche mit der Zeit einen grofsen Theil ihres Vegetationswassers verloren haben, weniger Zucker als die frischen geben; aber auch dann sind sie noch immer sehr reich am Zuckerstoffe.

Vierte Operation.

Entsäuerung und Abrauchung.

Der erhaltene Saft mufs durch Wollenzeug gegossen und sogleich in einem grofsen kupfernen Kessel, den man geradezu über das Feuer bringt, abgeraucht werden. Die Form dieses Kessels ist nicht gleichgültig; derjenige, welcher die gröfste Fläche und die geringste Tiefe besitzt, verdient den Vorzug; doch darf man diesen Grundsatz auch nicht zu weit ausdehnen.

Die Kessel, denen wir den Vorzug geben, haben im Durchmesser 2 Meter und über 80 Centimetres in der Tiefe.

Mehrere Personen vor uns hatten für unumgänglich nothwendig gehalten, die Kochung des Zukkers im Marienbade oder Dampfbade vorzunehmen, wir haben uns indessen überzeugt, dafs diese Methode weit entfernt vortheilhaft zu seyn, vielmehr nachtheilig wirkt, weil sie die Arbeit aufhält, die Zersetzung eines grofsen Theils Zuckers veranlafst, die Arbeit sehr vertheuert und weniger ergiebig ist. Die Oefen, über denen die Kessel angebracht werden, sind so eingerichtet, dafs sie mit Steinkohlen erhitzt werden können, wenn dieses vortheilhafter seyn sollte.

Sobald nun die Flüssigkeit ins Kochen geräth, wirft man gepülverte Kreide (kohlensaure Kalkerde)

in kleinen Antheilen hinein, so lange bis kein Aufbrausen mehr statt findet und die Flüssigkeit das Lakmuspapier nicht mehr röthet. Hiebei muſs man Sorge tragen, den Schaum, so wie er sich an der Oberfläche ansammelt, wegzunehmen. Die Arbeit wird bei lebhaftem Kochen so lange fortgesetzt, bis die Flüssigkeit die Consistenz eines mittelmäſsig gekochten Syrups erlangt. Bei ein wenig Uebung wird man diesen Punct, wie weit nämlich das Kochen fortzusetzen sey, kennen lernen. Es würde unrichtig seyn, diesen Punct durch das Aräometer bestimmen zu wollen, weil die Dichtigkeit der Flüssigkeit nicht allein von dem darin enthaltenen Zucker abhängt, sondern auch von verschiedenen salzigen Stoffen, welche sich in den Runkelrüben befinden und verschieden sind, nach dem Boden, auf welchem die Rüben gebaut werden.

Der so gekochte Saft wird aus den groſsen Kesseln in groſse conische Gefäſse abgegossen, welche zur Ausscheidung seiner kalkerdigen Salze an einen kühlen Ort gestellt werden müssen. Wenn man beurtheilen kann, daſs diese Abscheidung erfolgt ist, welches in Zeit von 6 bis 7 Tagen geschiehet, gieſst man ihn ab und filtrirt denselben durch Flanell.

Fünfte Operation.

Läuterung und Kochung.

Der Syrup wird nun aufs Neue in den groſsen Kessel zurückgegossen und ohngefähr der 100te Theil seines Volumens Ochsenblut oder abgerahmte Milch, die schwach sauer, aber nicht geronnen seyn darf, hinzu gethan. Man rührt das Gemenge mit einem Spatel gut um und bringt es zum Aufkochen, das

man unterhalten und wobei man Sorge tragen wird, den sich anhäufenden Schaum stets von der Oberfläche hinweg zu nehmen. Man verdickt hierauf die Flüssigkeit so weit, bis sie die Consistenz des im Handel vorkommenden Syrop de capillaire erlangt hat. Alsdann wird er aus dem Kessel entfernt und noch heifs durch Flanell filtrirt. Dieser filtrirte Syrup ist, wenn die Arbeit gut von statten gegangen, hell, von einer schönen gelblichgrünen Farbe und besitzt einen sehr süfsen zuckerigen Geschmack. Man kann ihn sogleich in die Trocknungsstube bringen, oder in Fäfsern aufbewahren, wenn es die Umstände nicht erlauben sollten, ihn sogleich dahin zu verdünsten.

Sechste Operation

Trocknung und Krystallisation.

Es ist von Wichtigkeit bei der Operation des Trocknens, welche die längste und kostbarste ist, den Zeitaufwand und die Brennmaterialien möglichst zu schonen. Einige Bemerkungen über die Trokkenkammern und die Abrauchgefäfse werden folglich hier ihren Platz finden können.

Da die Verdampfung der Flüssigkeiten im Verhältnisse der Oberfläche, welche sie darbieten, nach dem Hitzgrade und der Auflösungsfähigkeit der Luft erfolgt, so kann man die Abrauchstuben so einrichten, dafs diese drei Bedingungen sich vereinigen, um einen sehr warmen Luftstrom hervorzubringen. Man wird in den Oefen Wärmeröhren anbringen, deren eines Ende von aussen frische Luft herbeiführt, während das andere in die Abrauchstube geht. Wenn nun die Röhren erhitzt werden,

so wird die Luft, welche sich darin ausdehnet, in die Abrauchstube getrieben und die äussere, welche dagegen hineinströmt, wird einen um so schnellern Luftstrom hervorbringen, je gröfser die Hitze ist, und durch dieses einfache Mittel kann ohne grofsen Aufwand von Brennmaterialien in die Abrauchstube ein hinlänglicher Grad von Wärme gebracht werden. Da es wichtig ist, dafs der Luftstrom über die Oberfläche des Syrups hinstreichet, so wird man das Innere der Abrauchstube in mehrere Etagen, ohngefähr von der Höhe eines Meters eintheilen, auf die Art eingerichtet, dafs der heifse Luftstrom, der auf der rechten Seite der untern Etage eindringt, der ganzen Länge nach keinen Ausgang findet, als blos auf der entgegengesetzten linken Seite, wodurch er in die 2te Etage geleitet, auch da keinen andern Ausweg, um in die 3te zu gelangen findet, als auf der entgegengesetzten rechten Seite, und so fort bis zur obersten Etage, wo ein Luftloch angebracht wird, um der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft einen Ausgang zu verschaffen.

Die Krystallisationsgefäfse werden aus gebranntem Thon, oder weifsem Eisenblech verfertigt. Die Gröfse und die Form dieser Gefäfse sind nicht ohne Einflufs auf den Erfolg der Krystallisation. Wenn sie eine grofse Fläche und geringe Tiefe besitzen, so erfolgt die Verdünstung sehr geschwind, die Krystallen haben nicht Zeit, sich zu bilden und der Syrup verwandelt sich in eine dicke Masse, die man im Wasser auflösen und von neuem in die Abrauchstube bringen mufste, wodurch die Unkosten der Arbeit vermehrt wurden. Wenn der entgegengesetzte Fehler statt hat, so fordert die Abrauchung

und folglich auch die Krystallisation eine sehr lange Zeit. Um allen möglichen Platz der Abrauchstuben zu benützen, wird man bei den Krystallisirgefäfsen der *4eckigen* Form vor der runden, welche in diesem Falle nicht anzuwenden ist, den Vorzug geben und sie ohngefähr 11 Centimeter hoch verfertigen lassen. Endlich, um leicht sich handhaben zu lassen, dürfen sie nicht gröfser seyn als so grofs, dafs sie 30 Kilogrammen Syrup fassen. Nach Verlauf von 6 bis 7 Tagen fängt der Syrup an, einige Zeichen der Krystallisation zu geben. Es bildet sich auf seiner Oberfläche eine Zuckerhaut, die sich jeden Tag vermehrt und womit sich die inneren Wände überziehen. Man mufs Sorge tragen, diese Kruste von Zeit zu Zeit durchzustossen, weil ohne diese Vorsicht die Abrauchung gehemmt würde. Die Abrauchstube mufs beständig eine Wärme von 25 bis 28 Grade R. besitzen.

Wenn sich auf der Oberfläche des Syrups keine Krystalle mehr zeigen, so, dafs diese Flüfsigkeit beinahe gänzlich ihren zuckerichten Geschmack verloren, und dagegen einen unangenehmen salzigen angenommen hat, so ist die Krystallisation beendiget, welches binnen 25 bis 30 Tagen erfolgt. Man bringt alsdann die Gefäfse aus der Abrauchstube und sondert mit einem eisernen Spatel, die an den Wänden und am Boden der Gefafse befindlichen Zuckerkrystallen ab und bringt das Ganze in einem Sack von Wollenzeug unter die Presse mit der Vorsicht, zuerst gelinde und nachher verstärkt auszupressen. In dem Sacke bleibt der Rohzucker zurück, der in der Abrauchstube, wohin er gebracht werden mufs, in Zeit von 12 Stunden trocken wird. Dieser Roh-

zucker kann in Hinsicht seines Geschmackes mit dem besten Rohzucker aus Havannah verglichen und auch zu demselben Gebrauch angewandt werden. Man wird ihn in diesem Zustande in den Handel bringen, oder ihn, wie den Rohrzucker, mit dem er völlig identisch ist, der Raffination unterwerfen können. Wenn die Melasse noch ein wenig Zucker enthalten sollte, so bringt man sie in die Abrauchstube zurück, damit sich der Zucker heraus krystallisiren kann. Die Verfahrungsart, die wir so eben beschrieben haben, ist diejenige, der wir bei Ausscheidung des Rohzukkers aus 5,000 Kilogrammen Runkelrüben gefolget sind, wodurch 74 Kilogrammen Rohzucker gewonnen wurden. Um den Preis dieses gewonnenen Rohzuckers, so wie des daraus bereiteten raffinirten Zuckers kennen zu lernen, geben wir die Berechnung unserer gehabten Kosten.

B e r e c h n u n g.

Wir haben 5 Wägen voll Runkelrüben gekauft, die samt dem Einkauf, dem Transport, Abwaschen und Abputzen 175 Francs kosteten. In diesem Zustande wogen sie sämtlich 5780 Kilogrammen: 100 Kilogrammen kosteten uns folglich 3 Fr. 6 Cent. und die 5000 Kilogrammen (10000 Pfund) = 153 Fr.

Den Weibern fürs Reiben 16 Tage lang à 1 Fr. 25 Cent. . . .	20
13 Tagarbeiten verwandt zum Pressen, Abschäumen etc. à 2 Fr. . .	26
20 Pinten Milch à 40 Cent.	8
Kreide	3
½ Fuhr Steinkohlen, die Fuhr à 56 Fr.	56 — 66
Summa	246 Fr. 66

Wenn man diese Summe durch 74 dividirt, d. h. durch die Zahl der Kilogrammen des erhaltenen Rohzuckers, so siehet man, dafs uns der Kilogramme zu 3 Fr. 33 Cent. gekommen ist. Wir haben 44 Kilogrammen der Raffination unterworfen und daraus 35 $\frac{4}{10}$ Kilogrammen Zucker von verschiedener Qualität und 5 $\frac{1}{10}$ Kilogrammen Syrup erhalten. Diese Gewichtsvermehrung rührte von ein wenig Wasser aus der Thondeckung her. Indem man die Unkosten der Raffination und Thondeckung zu 25 Centimes für den Kilogrammen raffinirten Zucker in Rechnung bringt, so findet man, dafs der Kilogramme raffinirter Zucker auf 4 Fr. 4 Centimes kommt, welcher Preis noch geringer seyn würde, wenn man den verkauften Syrup mit in Anschlag bringen wollte.

Wenn man bedenket, dafs wir die Rüben 5mal theurer bezahlt haben, als wenn wir sie selbst gebauet hätten, dafs die Ausgabe für die Handarbeiten beträchtlich wird vermindert werden, wenn man sich der Maschinen zum Reiben und Auspressen bedienet, so sieht man ein, dafs der Preis, um welchen uns der Rohzucker und raffinirte Zucker gekommen, nicht zur Norm einer Fabrication im Grofsen dienen kann; um ihn nach einem richtigen Maafsstabe zu bestimmen, glauben wir denjenigen annehmen zu müssen, nach welchem er in einer Fabrik die 100 Arpent *) Runkelrüben verarbeiten könnte, kommen dürfte.

*) Ein Arpent hat 32400 Par. [] F. während ein Nürnberger Morgen 44802 Par. [] hat.

Nothwendiges Kapital in der Voraussetzung, dafs man selbst 400 Arpens Runkelrüben anbauen und damit eine Fabrik verbinden würde.

Gebäude.		
2 Schuppen für Arbeit	6000 Fr.	
Oefen und Abrauchstuben	4000 Fr.	
6 grofse Kesseln	1800 —	
2 Cylinder	1800 —	
2 Pressen	1600 —	
Abrauchgefäfse, Filtrirgefäfse etc. . .	3000 —	
Anbau		18200
Miethzins eines Ackers	35 —	
5maliges Umackern	45 —	
Saamen	28 —	
Dreimaliges Jäten und Auflockern des Bodens	56 —	
Einsammlung und Hinschaffung ins Magazin	40 —	
	184	
Hievon sind abzuziehen für den Ertrag der Blätter	20	
	164	
Also da ein Arpent 164, so kosten 400 Arpens		65600
Ganzes Capital		83800

Kosten der Fabrication.

Für den Anbau der Rüben . .	65600 —	
Zwanzig Arbeiter 6 Monate zu 1 Fr. 80 Cent.	6480 —	
Steinkohlen	12000 —	
Interessen zu 10 p. c. vom Capital, das auf das Gebäude gewandt wurde .	1820 —	
Verbrauch an Cylindern, Seihetüchern, Abdampfgefäfsen	1500 —	
Summa	87400	

Product

5000 Kilogrammen Runkelrüben haben uns 74 Kilogrammen Rohzucker geliefert, ein Arpent, dessen Ertrag zum wenigsten auf 15000 Kilogrammen Runkelrüben geschätzt werden kann, wird demnach 222 Kilogr. Rohzucker erzeugen, und 400 Felder 88800 Kilogrammen, und wenn man die sämmtlichen Unkosten mit dem gewonnenen Rohzucker dividiret, so sieht man, dafs der Kilogrammen Rohzucker nicht über 98 Centimes zu stehen kommt,

Vierzig Kilogrammen Rohzucker gaben 55 $\frac{4}{10}$ raffinirten Zucker und die Kosten dieser Arbeit bestanden in 25 Centimes für den Kilogrammen Rohzucker, folglich kommt der Kilogrammen raffinirter Zucker nicht höher als 40 Cent. (11 $\frac{1}{4}$ kr.). Dieses sind die Berechnungen, die zur Grundlage einer Runkelrübenfabrik dienen können.

Da die Sorgfalt, mit welcher man die Cultur der Runkelrüben betreibt, den gröfsten Einfluss auf die vortheilhafte Fabrication des Zuckers hat, so glauben wir einige Bemerkungen über diesen Gegenstand hier mittheilen zu müssen.

Bemerkungen über die Cultur der Runkelrübe.

Jede Art der Runkelrübe giebt bei der chemischen Untersuchung Zucker, allein wir haben durch unsere Versuche gefunden, dafs nicht jede Art eine gleiche Menge davon enthält. In den weifsen Runkelrüben ist dieser Stoff sehr häufig und dessen Ausscheidung sehr leicht; man hat also vorzüglich diese Art zu wählen. Es wird nicht schwer seyn, sich den Saamen davon zu verschaffen, weil sie schon in mehreren Departements, vorzüglich in dem Ober- und Unterrheinischen cultiviret ist; nach dieser ver-

dient die gelbe den Vorzug, hernach kommt die röthlichgelbe und endlich die rothe.

Wenn jede Art der Runkelrübe eine verschiedene Menge Zucker liefert, so enthält selbst eine und dieselbe Art oft mehr oder weniger davon, nach der Verschiedenheit des Erdbodens und der mehrern oder wenigern Sorgfalt, die man bei ihrer Cultur anwendet. Wir haben gefunden, wie auch schon mehrere berühmte Landwirthe bekannt gemacht haben, dafs diejenigen, welche auf einem leichten, sandigen, wenig feuchten und in dem Jahr, in welchem man die Runkelrüben saet, nicht gedüngten Boden gewachsen sind, einen Syrup von besserer Qualität und eine gröfsere Menge Zucker liefern, man hat also einem Boden von solcher Eigenschaft den Vorzug zu geben, um so mehr, da er sehr wenig zu irgend einer andern Anbauung geeignet ist und viel vortheilhafter dazu angewendet werden kann. Es ist wahrscheinlich, dafs selbst die Haiden zu dieser Art Cultur geschickt sind, welches von der gröfsten Wichtigkeit seyn und verdienen würde, dafs man einige Versuche darüber anstellte. Gewöhnlich werden die Runkelrüben in den Monaten April und May, wenn man keinen Frost mehr zu befürchten hat, gesäet. Zwei Verfahrungsarten werden gewöhnlich bei dieser ersten Arbeit befolgt. Einige säen so, um nachher wieder zu verpflanzen; andere, nachdem sie die Felder vorgerichtet haben, ziehen Furchen nach der Schnur und säen geradezu in diese die Körner, die sie nachher mit Erde bedecken. Iede dieser Methoden bietet Vortheile dar; die erste, obgleich theurer, ist in den nördlichen Ländern, wo man noch späte Fröste zu besorgen hat, vortheilhafter anzuwenden;

die andere ist in den mittägigen Ländern gebräuchlich, weil daselbst in dem Monate April keine Fröste mehr zu befürchten sind. Es sey nun, dafs man die eine oder die andere dieser Methoden befolgt, so mufs man dafür sorgen, den Wurzeln so viel Raum zu lassen, dafs sie in jeder Richtung wenigstens 33 Centimeter von einander entfernt stehen, und auf die Art eingetheilt sind, dafs das Jäten und Auflockern mittelst eines kleinen von einem Pferde bewegten Pfluges geschehen kann, wie dies in verschiedenen Gegenden Frankreichs gewöhnlich ist, wodurch diese zwei Operationen minder kostspielig und um vieles beschleuniget werden. Da daran gelegen ist, die Wurzeln von den fremden Kräutern zu befreien, welche ihrem Wachsthum nachtheilig sind und sie selbst dahin bringen können, abzusterben, so kann man das Jäten nicht genug empfehlen; und man wird immer hinlänglich für die Kosten dieser öfteren Arbeiten, durch die zu erhaltenden Producte, entschädiget werden und überdiefs, mittelst des kleinen eben erwähnten Pflugs, wird die Arbeit mit Schnelligkeit geschehen können.

Wenn man beurtheilen kann, dafs die Wurzeln ihr gröfstes Wachsthum erreicht haben, welches gewöhnlich während des Verlaufs des Octobers oder Novembers nach Verschiedenheit des Clima's der Fall ist; so mufs man Sorge tragen, die Blätter davon wegzunehmen, welche eine herrliche Nahrung für das Vieh abgeben, und die Wurzeln 6 bis 7 Centimeter hoch von der Erde zu befreien, damit sie den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind. Hierauf schreitet man zu ihrer Ausgrabung, welche Arbeit entweder mit dem Grabeisen, oder durch den Karst,

oder auch wie einige Landwirthe vorgeschlagen haben, mittelst eines Pfluges geschehen kann, der tief genug in die Erde eindringen müfste, um die Wurzeln nicht zu beschädigen. Die Wurzeln bleiben einige Tage auf den Feldern liegen, wodurch die an ihrer Oberfläche hängende Erde abtrocknet und sich leicht absondern läfst; hierauf bringt man sie bestmöglichst trocken in die Magazine, deren Temperatur selbst bei der gröfsten Kälte einige Grade über den Gefrierpunct seyn mufs. Ein Arpent Land erzeuget zum wenigsten 15000 Kilogrammen Runkelrüben.

Vom October an bis zum März wird man die Ausscheidung des Zuckers betreiben.

Alles übrige, was die Cultur der Runkelrüben betrifft, findet sich in der auf Befehl der Regierung bekannt gemachten Anweisung des Hrn. Tessier.

Schlufs des Ganzen.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, dafs die Vortheile der Zuckerfabrication aus Runkelrüben an sich beträchtlich genug sind, um zu verdienen, dafs man sich mit ihr allein in dieser Hinsicht abgebe. Aber diese Vortheile sind nicht die einzigen, welche Frankreich davon hoffen darf und wir können dreist behaupten, dafs diejenigen, welche durch Verbesserung des minder fruchtbaren Bodens und durch den Anbau dessen, den man gewöhnlich brach liegen läfst, erhalten werden, noch gröfser sind.

Schon werden sie in Preufsen anerkannt, wo man sich mit diesem Bau beschäftiget, und wir haben davon ein so nahes Beispiel, dafs wir nicht umhin können, es anzuführen. In den Ebenen Vertus

nordwärts von Paris gelegen, ist der Boden seit 30 Jahren so unfruchtbar gewesen, dafs, wie uns mehrere Gutsbesitzer versicherten, das Getraide darauf nicht fortkommen konnte; seitdem man aber daselbst die Runkelrübe anbauet, kommt sie nicht allein gut fort, sondern sie ist auch die schönste in diesem Landstriche. Die Fabrication des Runkelrübenzuckers aus dem ökonomisch-politischen Gesichtspunct betrachtet, als abzweckend uns von einer mehr als 40 Millionen betragenden Abgabe, die wir an eine feindliche Nation entrichteten, zu befreien, ist nicht weniger bedeutend. Wenn, wie unsere Versuche beweisen, ein Arpeut Land 222 Kilogramen Zucker trägt: so sieht man, dafs 67,567 Arpens (weniger als 15 Quadratmeilen) hinreichen, 15 Millionen Kilogrammen Zucker zu liefern, welche Menge man annimmt, dafs jährlich in Frankreich verbraucht werde. Nun aber was betragen 15 Quadratmeilen in Frankreich, das mehr als 30 tausend enthält?

Wenn man jetzt zugiebt, dafs nach dem Vorbilde des grofsen Reichs ganz Deutschland *), Italien, selbst Rufsland die Augen eröffnen, seinen wahren Vortheil bedenken, und sich mit dieser Art Fabrication beschäftigen werde, welcher Schlag wird dadurch

*) *Deutschland* hatte ja über diesen Punct die Augen früher offen, als Frankreich, was der H. V. in der historischen Einleitung zu dieser Abhandlung selbst anführt, aber hier wieder vergessen zu haben scheint.

d. H.

der auf ihr Monopol und ihre Kolonien so stolzen Nation beigebracht? Er scheint erst später zu treffen, aber er wird nicht weniger schrecklich seyn und ein einziger Wink des größten der Monarchen kann ihn beschleunigen, ehe man denkt.

Salpetersaure Salze im Brunnenwasser.

Analyse eines Brunnenwassers in Stockholm

von J. Berzelius.

Im Auszuge übersetzt von Dr. Gehlen *).

Das Wasser ist klar, farbelos. ohne unangenehmen Geschmack oder Geruch.

125 Czoll wurden in einem mit einer Gasleitungsröhre versehenen Kolben, welche davon ganz gefüllt waren, der Siedhitze ausgesetzt und das dadurch entwickelte Gas durch Kalkwasser geleitet, welches davon gefället wurde. Es blieben aber 2½ Cz. Gas uneingesogen zurück, die sich wie reines *Stickgas* verhielten. Der im Kalkwasser gebildete Niederschlag wog 10 Gran, welche 4 Gran *Kohlensäure* entsprechen.

14 Kannen des Wassers hinterliefsen durch Abdunsten bis zur Trockne einen braunen, an der Luft schnell sehr feucht werdenden, Rückstand, der 2 Unzen 5 Drachmen 37 Gran wog. Durch Behandlung mit Alkohol verlor derselbe 1 Unze 3 Drachmen

*) Aus Analys af Brunns-vattnet i Egendomen No. 58 et 59 vid Drottning-gatan i Stockholm; im 2ten Bde der „Afhandlingar i Fysik, Kemi och Mineralogi. P. 209—214.

30 Gran. Die spirituöse Auflösung gab durch gelindes Verdünsten 4 Dr. 58 Gr. Kochsalz, das bei der Prüfung mit Weinsteinsäure keinen Gehalt von Digestivsalz zeigte. Die Mutterlauge wurde weiter verdünstet, wobei sich kein Kochsalz weiter absetzte; sie war nun dunkelbraun, in einer Temperatur von + 50° flüfsig, in der mittlern Temperatur aber gerann sie; ihr Gewicht betrug 6 Dr. 42 Gran. Aus der wiederaufgelösten Masse fällete ätzendes Ammonium, durch Extractivstoff gelblich gefärbte, Bittererde; kohlensaures Kali, siedend angewandt, kohlensaure Kalkerde und Bittererde. Die Flüfsigkeit, woraus diese Erden gefället worden, schofs durch Abdunsten gänzlich zu Salpeter an, zum Beweise, dafs die Erden durch Salpetersäure aufgelöst waren. Durch Trennung der beiden Erden vermittelst Schwefelsäure und nachherige Verbindung jeder einzelnen mit Salpetersäure wurden 65 Gr. salpetersaure Talkerde und 5 Drachmen 37 Gr. salpetersaure Kalkerde erhalten.

Der vom Alkohol nicht aufgelöste Antheil des Rückstandes wurde erstlich mit kaltem, nachher mit dem 500fachen Gewicht siedenden Wassers behandelt. Erstere Auflösung gab durch Abdunsten prismatischen *Salpeter*, der vom Extractivstoff gelblich gefärbt und mit einer geringen Menge Kochsalz, und mit schwefelsauren Salzen verunreinigt war. Die eingetrocknete Salzmasse wurde defshalb mit gepülvertem Zucker vermengt und abgebrannt, der kohlige Rückstand mit Wasser ausgelaugt, die Lauge mit Essigsäure neutralisirt, zur Trockne abgedünstet und der trockene Rückstand mit Alkohol aufgelöst. Es blieben 2 Gran unaufgelöst, die im *schwe-*

felsauren Kali mit ein wenig *Gyps* bestanden. — Das vorhin nach dem kalten Wasser angewandte siedende hatte *Gyps* aufgelöst, der 1 Dr. 37 Gran betrug.

Der auch vom kochenden Wasser nicht aufgelöste Rückstand wurde von Salzsäure aufgenommen, bis auf 10 Gr. einer grauen Erde, die sich bei weiterer Untersuchung als *Kieselerde* erwies.

Die weitere Analyse der salzsauren Auflösung gab *Talkerde*, *Kalkerde* und *Eisenoxyd*, die im kohlensauren Zustande aufgelöst gewesen waren.

Das Wasser enthielt demnach:

	In 14 Kannen	In 1 Kanne
Salzsaures Natron	4 Dr. 58 Gr.	21 $\frac{1}{3}$ Gr.
Salpeteraures Kali	4 — 19 —	18 —
Schwefelsaures Kali	— — 2 —	$\frac{1}{7}$ —
Salpetersaure Kalkerde	5 — 37 —	24 —
— Talkerde	1 — 5 —	4 $\frac{2}{7}$ —
Kohlensaure Kalkerde	3 — 28 —	15 —
Schwefelsaure —	1 — 37 —	7 —
Kohlensaure Talkerde	— — 11 —	$\frac{11}{14}$ —
Kohlensaures Eisenoxyd	— 4 —	$\frac{2}{7}$ —
Kieselerde	— — 10	$\frac{5}{7}$ —
Extractivstoff, der bei den Salzen mitgerechnet ist.		
Verlust	— — 6	$\frac{3}{7}$ —
	2 Unzen 5 Dr. 37 Gr.	1 Dr. 32 Gr.

„Ich habe die Analyse dieses Wassers angeführt, wegen seines merkwürdigen reichlichen Gehalts an salpetersauren Salzen. Als ich in derselben zuerst die salpetersaure Kalkerde, nachher das salpetersaure

Kali fand, erregte dieſs anfangs meine Verwunderung, da ich aber nachher bedachte, daſs von Jahr zu Jahr, mehrere Jahrhunderte hindurch, sich hier Materialien zur Bildung dieser Salze ansammeln, so fand ich diesen Gehalt ganz natürlich und es wurde mir mehr als wahrscheinlich, daſs die meisten Brunnen in groſsen Städten diese Salze, in gröſserer oder geringerer Menge enthalten müſsten, wenn man solche ausnimmt, die aus wirklichen Quellen entspringen, und hinreichenden Abfluſs haben *).

*) Der Ursprung, den der Hr. Verfasser hier den salpetersauren Salzen zueignet, mag in vielen Fällen der wahre seyn, wie denn auch *Marggraf* in mehreren Brunnenwässern mehr oder weniger, jedoch bei weitem in der vom Verf. angetroffenen Menge nicht, salpetersaures Kali und salpetersaurer Kalk fand (dessen chymische Schriften 1. Thl. S. 305); er scheint aber nicht allgemein gelten zu können, da es in manchen Gegenden, z. B. in Ungarn wirkliche *Quellen* giebt, welche Salpeter führen, wie andere Natron oder Glaubersalz etc. Und es wäre daher die Frage, ob bei der so beträchtlichen Menge der salpetersauren Salze in dem untersuchten Brunnenwasser, nicht auch noch ein anderer Ursprung vorhanden sey.

G.

Anzeige einiger neuer von Davy angestellter Versuche *).

1.

Davy brachte ein kleines Stück Kalium mit ein wenig Tellur in eine Glasröhre, erhitzte diese Mischung und es entwich tellurhaltiges Wasserstoffgas. Zu dieser Mischung brachte er nachher Schwefel, welcher sich damit verband unter Entbindung tellurhaltigen Wasserstoffgases. Er schlofs hieraus, dafs wenigstens, das eine der zwei Metalle Wasserstoff enthalte als wesentlich zur Metallisirung **).

2.

Er hat ein Mittel gefunden, eine Verbindung des übersauren salzsauren Gases mit dem Sauerstoffgase zu Stande zu bringen, in welcher dieses letztere Gas bis auf die Hälfte seines Volumens verdichtet wurde; durch eine kleine Hitze und durch mehrere andere Mittel verpufft dieses zusammengesetzte Gas. Es findet dabei ansehnliche Vermehrung des Volumens statt und dennoch entsteht Wärme und Licht wie bei Gasverdichtungen.

*) Annales de Chimie Avril 1811. S. 94.

**) Hiedurch würde eine Vermuthung bestätiget, die ich schon im 7. Bande des Journals der Chemie, Physik und Mineralo-

Es ist nicht nöthig beizufügen, dafs man diese Erfahrungen und die Folgerungen daraus als so echt ansehen darf, als wenn der Urheber sie selbst bekannt gemacht hätte.

---

gie, S. 157. (Note 5.) mit dem Zusatz äusserte, dafs Hydrogenisation unter gewissen noch aufzufindenden Bedingungen vielleicht eine ähnliche Rolle in Beziehung auf Magnetismus spiele, wie Oxydation in Hinsicht auf Galvanismus. *d. H.*

BEILAGE.

I. Bemerkungen über Thermometer und Thermometerbeobachtungen, in Bezug auf die diesjährige Sommerwärme,

vom Prof. Heinrich in Regensburg.

Der diesjährige Sommer gehört allerdings unter die merkwürdigen, in Rücksicht der anhaltenden, allgemein verbreiteten, sehr beträchtlichen Wärme und der vielen stets mit Hagel und Regengüssen begleiteten Donnerwetter. Aus allen Gegenden von Europa gehen von ungemein hohen Thermometerständen und von der dadurch beschleunigten Reife der Baum- und Feldfrüchte, des Weinstockes, u. dergl. Nachrichten ein. Dreissig Grad Wärme nach Reaumur's Scale sind nichts seltenes: in Stockholm soll man sogar 42 Gr., in Hamburg 38 beobachtet haben, was ich dahin gestellt seyn lasse. Da die Wetterbeobachtungen eine meiner Nebenbeschäftigungen ausmachen, so liefs ich's mir angelegen seyn, den Gang des Thermometers während dieser Zeit mit möglicher Sorgfalt zu verfolgen; ohne Zweifel geschah dies auch anderwärts. Hieraus lassen sich in der Folge nützliche Resultate ziehen, wozu nun freilich erfordert wird, dafs die Beobachtungen nicht nur mit harmonirenden Thermometern, sondern auch unter denselben Umständen gemacht werden. Wer mit dem Gange der meteorologischen Werkzeuge bekannt ist, der wird längst bemerkt haben, dafs hiebei vieles von kleinen Nebenumständen abhängt. So ist es z. B. nicht gleichgültig, ob beim Thermometer Röhre und Kugel auf Holz, Metall, Glas, Elfenbein u. dergl. befestiget sind, ob die Kugel auf dem Scalenträger aufliegt, oder in einem Aus-

schnitt rings herum frei schwebt; ob das im Freien hangende Thermometer gegen Osten, Süden, Westen oder Norden steht; ob die Beschattung von einem breiten oder schmalen, von einem nahe liegenden oder weiter entfernten Körper herrührt; ob man ganz im Freien, oder zwischen Gebäuden, nahe an der Erdfläche, oder in wirklichen Erhöhungen beobachtet, wie es in Städten grofsentheils der Fall ist. Das Schädliche dieser Umstände läfst sich gewöhnlich nur zum Theil beseitigen, weil die Wahl des schicklichsten Platzes nicht immer von unserer Willkühr abhängt; daher nichts übrig bleibt, als bei Bekanntmachung unserer Beobachtungen sowohl die Beschaffenheit als die Lage des Thermometers genau anzugeben, um den Leser vor Irrthum und Trugschlüssen zu verwahren. Wenn man uns dermal in öffentlichen Blättern von 35 bis 40 Grad Wärme erzählt, so ist dieſs zuverlässig nicht von der wahren Temperatur der Luft zu verstehen, sondern zum Theil auf die Rechnung des Thermometers und seiner Lage zu schreiben. Dieſs bewog mich einige Bemerkungen hierüber zu machen, und mit Beobachtungen zu belegen.

* * *

1.) Es ist bekannt, dafs verschiedene Körper unter gleichen Umständen sich in der Sonne sehr ungleich erwärmen. Hr. Prof. Böckmann in Carlsruhe hat die näheren Umstände dieses Phänomens sehr genau untersucht und wir sehen der Bekanntmachung seiner Resultate begierig entgegen. Dieser Unterschied fällt bei beträchtlicher Tageswärme auch im Schatten nicht ganz weg, und das Bret, auf welchem die Thermometerscale verzeichnet ist, kann nach Beschaffenheit der Materie und der Farbe, einen merklichen Einfluſs auf die Ausdehnung des Quecksilbers haben, vorzüglich wenn Thermometer und Bret mit einander in Berührung stehen. Daraus ergiebt sich die erste Vorsichtsregel, *dafs wenigstens die Thermometerkugel ringsherum frei stehen soll*, oder was eines ist, dafs die Scale, sie mag nun auf Holz, Metall, oder irgend eine andere Materie gezeichnet seyn, in der Gegend der Kugel ausgeschnitten werde, dadurch wird obiger Einfluſs der Scala auf das Quecksilber verhindert und zugleich ein freier Luftzug gestattet.

2.) Der Zweck unserer gewöhnlichen Thermometerbeobachtungen ist, die Temperatur der freien Luft unseres Wohnortes zu erfahren, und zwar bei Tage der von Sonne und Erde erwärmten Luft. Diese Temperatur ist in schattigen Gegenden von jener auf freien Ebnen gar sehr verschieden. Hängt nun unser Thermometer in einem Schatten, der von grofsen Gebäuden, von gemauerten Häusern, u. dgl. entsteht, so erhalten wir etwas ganz anderes, als was wir suchen: etwas ganz anderes, als in einem schmalen Schatten auf freien Ebnen. Der zwischen den Grenzen von Schatten und Sonnenschein immer strömende Luftzug hat hierauf noch einen besondern Einfluſs. Will man daher von der eigentlichen Wärme der Sommertage Kenntnifs erhalten, so soll das Thermometer ganz im Freien hangen, immer gegen die Sonne gerichtet seyn, und nur durch ein schmales Bretchen in einer Entfernung von etwa einem Fuſs beschattet werden. Ist dieses Bretchen weifs angestrichen oder gar spiegelnd, so wird es nicht merklich erwärmt; mithin auf das Thermometer unwirksam seyn. Diese Einrichtung hat nur das Unbequeme, dafs der Beobachter dem Gang der Sonne mit dem Schatten seines Thermometers immer folgen mufs; was sich aber durch die Richtigkeit der Resultate reichlich ersetzt. Die zweite Vorsichtsregel ist also diese: *Um die eigentliche Temperatur der freien Luft zu erhalten, soll das Thermometer ganz im Freien der Sonne zugewandt stehen, und von den auffallenden Sonnenstrahlen nur durch einen schmalen Schatten geschützt werden.* Ein Schatten von drei bis vier Zoll ist hinreichend, um den directen Einfluſs der Sonnenstrahlen zu vernichten. Eine schwer zu erfüllende Bedingung ist, dafs das Thermometer ganz im Freien stehen soll. Nur wenige Beobachter werden sich in dieser vortheilhaften Lage befinden, und es bleibt uns nichts übrig, als die Lage so gut zu wählen als es angeht, und bei Bekanntmachung der Beobachtungen hierüber gewissenhafte Auskunft zu geben. Man findet oft Mühe, den Platz für eine Sternwarte auszumitteln, für ein zweckmäfsiges meteorologisches Observatorium würde man auf noch viel mehrere Schwierigkeiten stofsen; allein so etwas existirt zur Zeit noch gar nicht. Dafs alle meine Angaben der Lufttempe-

ratur aus den so eben genannten Gründen etwas mangelhaft sind, gestehe ich gern ein; allein meine Lage gestattet mir es nicht, etwas vollkommenes zu liefern. Anderwärts geht es nicht besser, wie mich eine lange Erfahrung und der Augenschein an Ort und Stelle häufig lehrte.

3.) Endlich fragt sich's ob es nicht rathsam sey, *das Thermometer frei und unbedeckt an die Sonne zu stellen,* um die eigentliche Wärme eines Sommertages zu bestimmen? Ich beantworte diese Frage ohne Anstand mit *Ja,* wenn anders das Thermometer so eingerichtet ist, wie es seyn soll, um keine andere Wärme als die von der Sonne bewirkte, anzuzeigen. Das Sonnenlicht erregt nur in denen Körpern Wärme, in denen es sich heften kann, oder mit denen es in Verbindung tritt: vollkommene Spiegel und durchsichtige Körper werden davon nicht afficirt, so wie die reine, ganz durchsichtige Luft höherer Regionen. Besteht also das Thermometer aus sehr reinem Glas und Quecksilber, und steht es mit keinem anderen Körper in Verbindung, so ist es, was es eigentlich seyn soll, ganz spiegelnd, es wird von den gerade auffallenden Sonnenstrahlen nicht merklich verändert: es wird weiter nichts als die Temperatur der umgebenden Luft zeigen; dabei hat man noch den Vortheil, dafs aller Einfluss der verschiedenen Beschattung hinwegfällt, wovon ich eben geredet habe. Wer daher mit einem Thermometer versehen ist, dessen Scala auf der Glasröhre selbst eingeätzt ist, der darf es ohne Anstand in die freie Sonne hängen, und es wird kaum um einen Grad höher stehen, als ein benachbartes im schmalen Schatten; nur darum etwas höher, weil wir weder vollkommene Spiegel, noch vollkommen durchsichtige Körper besitzen. Da aber solche Thermometer etwas seltenes sind, so verschaft man sich leichter ein gewöhnliches, nur mufs die Scala auf reines Spiegelglas mit Diamant aufgetragen, oder mit Flufsspathsäure eingeätzt, und die Glasschiene in der Gegend der Thermometerkugel ausgeschnitten seyn. Selbst ein gewöhnliches Thermometer mit gebrochener Scala macht im Sommer Dienste, wenn man den unteren Theil der Scala wegnimmt oder umbiegt, weil dann die Kugel sammt einem Theile der Röhre ganz frei bleibt. End-

lich giebt es Thermometer, wo Röhre und Kugel an einem Glascylinder haften, in welchem die auf Papier verzeichnete Scala eingeschlossen ist; man braucht sie gewöhnlich zu Flüssigkeiten. Von allen vier Arten habe ich mir eines verschaft, und das erste am besten aus allen befunden.

4.) Das bisher Gesagte soll nun durch eine Reihe von Beobachtungen erwiesen werden, welche ich im gegenwärtigen July aufgezeichnet habe, woraus sich zugleich die diesjährige gröste Sommerwärme einigermassen ergiebt.

* * *

Erste Reihe von Beobachtungen:

Gleichzeitiger Stand zweier Thermometer, wovon das eine (A) *frei im Sonnenschein, das andere* (B) *in einem schmalen Schatten hieng.*

A hatte keine besondere Scale: die Grade wurden auf der Thermometerröhre selbst angezeigt (oben nach der ersten Art). *B* war wie oben nach der vierten Art, die Thermometerkugel schwebte ganz frei, die Breite des Schattens betrug 3 1/2 Paris. Zoll, die Entfernung beider Thermometer 4 1/2 Zoll; ihre Höhe über der Erde 30 Paris. Fuss: Die Vorrichtung stand frei ausser dem Fenster des physikalischen Kabinets auf einem breiten Tragstein, anderthalb Fuss vom Fenster entfernt: die Fenster offen: genau gegen Süden gerichtet: Die Thermometer waren gut harmonirend: der Luftzug oder Wind konnte sie nicht in Bewegung setzen.

16. July 1811.

Stund.	*A.*	*B.*	*Wind.*	*Witterung.*
10	22.6	21,4	NO. 1. 2.	Schön, dünstig.
11	23,6	23,2	SO. 1. 2.	vermischt.
12	24,4	23,9	SO. 1. 2.	vermischt.
1	25,0	23,6	SW. 1. 2.	vermischt, rein.
* 2 1/4	21,6	21,6	SW. 1. 2.	bewölkt.
3 1/4	26,6	26,0	SW. 1. 2.	schön.
5	24,4	24,0	NW. 1. 2.	schön.

17. July.

Stund.	A.	B.	Wind.	Witterung.
* 9	19,3	19,6	SW. 1.	wolkigt.
11	24,4	22,9	O. 1.	schön.
* 12 ½	21,4	22,7	O. 1.	dichte Wolken
2	25,5	24,2	O. 1.	vermischt.
* 2 ½	22,5	22,5	O. 1. 2.	dünne Wolken
* 4 ¼	22,4	22,4	SW. 1.	dichte Wolken

18. July.

10	24,0	22,7	SO. 1. 2.	heiter.
11	25,1	25,8	O. 1.	heiter.
12	24,7	24,0	NO. 1. 2.	schön.
1 ¼	26,6	26,0	SO. 1. 2.	schön.
* 2 ¾	24,7	24,6	SW. 1.	veränderlich.
3	27,3	26,6	SW. 1. 2.	schön.
5	26,4	26,0	NW. 1.	heiter.

19. July.

9	24,3	22,8	NO. 1.	heiter.
10	25,6	25,0	O. 1. 2.	—
11	27,4	27,2	O. 1. 2.	—
12	27,7	28,0	O. 1. 2.	—
1	27,6	26,8	NO. 1. 2.	schön.
2	27,7	26,8	O. 1. 2.	—
3	27,1	26,7	O. 1. 2.	—
4	26,4	25,9	O. 1. 2.	—

20. July.

Anstatt dem Thermometer (A) *wurde heut eines mit gebrochner Scala und ganz freier Kugel genommen.*

10	27,2	[illegible]7	SO. 1. 2.	heiter.
11	26,7	26,6	SW. 1. 2.	—
12	27,0	27,2	SW. 1. 2.	—
1 ¼	28,9	27,3	SW. 1.	—
2	30,8	28,6	SW. 1. 2.	—
3	30,2	28,5	SW. 1.	schön.
4 ¾	29,2	28,4	SW. 1.	heiter.

23. July 1811.

A. und B. wie den 16. und folgenden.

Stund.	*A.*	*B.*	*Wind.*	*Witterung.*
2 ¾	22,4	22,1	NW. 1.	wolkigt.
3	28,2	26,3	N. 1.	schön.
4	26,4	24,7	NO. 1.	schön.

24. July.

8 ¾	21,4	18,4	NO. 1.	heiter.
9 ¾	25,6	22,6	NW. 1.	schön.
10 ¼	23,8	22,4	NO. 1. 2.	schön.
* 12	20,4	21,0	SW. 1. 2.	wolkig.
1 ¾	26,6	25,1	N. 1.	vermischt.
* 3 ½	22,5	22,4	NW. 1.	Wolken.

25. July.

8 ¼	17,7	18,2	NW. 1.	schön, dünstig.
9	20,4	21,6	NW. 1. 2.	schön.
10	21,9	22,0	NW. 1. 2.	schön.
11	25,0	22,7	NW. 1. 2.	—
12	25,4	24,1	NW. 1. 2.	—
1	25,0	24,0	NW. 1. 2.	—
3	23,0	23,1	NW. 1. 2.	Wolken.

26. July.

9	21,4	19,9	NW. 1.	heiter.
10	22,6	22,6	NO. 1.	—
11	24,4	23,9½	NW. 1. 2.	—
12	25,7	24,4	NW. 1. 2.	—
2	27,1	25,4	NW. 1.	—
4 ¼	24,9	24,8	NW. 1.	—

Mittel aus allen 57 Beobachtungen.

A.	*B.*
24,844	24,226
Unterschied	0,62

Mittel mit Hinweglassung derjenigen Beobachtungen, wo die Sonne unter den Wolken war, und die ich mit einem Sternchen bemerkt habe.

A.	*B.*
25,53	24,51
Unterschied	0,82

5) Wir sehen hieraus, dafs bei gutbestellten Thermometern der Unterschied zwischen Sonnen- und Schattenwärme sehr gering ist, und im Mittel nicht mehr als einige Decimale oder höchstens einen Grad Reaum. beträgt. Hr. Deluc hat diese etwas seltsam klingende Bemerkung in seinen meteorologischen Schriften längst gemacht; es scheint aber, man habe sie übersehen, wenigstens ist mir keine Reihe von Beobachtungen bekannt, wodurch man das Phänomen genauer zu bestimmen gesucht hätte, auf die Art nämlich, wie es hätte seyn sollen; denn was wir hierüber von Hemmer in Mannheim und Cotte in Montmorenci haben, ist so beschaffen, dafs der gemeine Wahn dadurch vielmehr bestättiget wird, wie ich weiter unten zeigen werde.

6.) Das Locale bei diesen Beobachtungen war nicht das Schicklichste, indem die beiden Thermometer zwar ausserhalb des Fensters im Freien, aber dem Gebäude auf einer Seite ziemlich nahe hiengen. Ich liefs daher die Zeit mich nicht reuen, wenigstens einen Tag in einem sehr frei gelegenen Garten zuzubringen, um hier den Gang obiger zwei Thermometer zu verfolgen. Die ganze Einrichtung blieb wie zuvor; die Thermometer waren fünf Fufs von der Erde erhöht, und über hundert Fufs ringsherum von allen Gegenständen entfernt.

Den 31. August. 1811.

Stund.	*Thermom. in der Sonne.*	*Thermom. im Schatten.*	*Wind.*	*Witterung.*
8 ¼	22,7	21,6	N. 1.	heiter.
8 ¾	23,8	22,6	N. 1.	—
9	24,0	25,3	N. 1. 2.	—

Stund.	Thermom. in der Sonne.	Thermom. im Schatten.	Wind.		Witterung.
9 1/4	24,1	23,5	N.	1. 2.	heiter.
9 1/2	24,5	24,3	N.	1. 2.	—
9 3/4	24,7	24,2	O.	1. 2.	—
10	25,0	24,5	O.	1. 2.	—
10 1/4	25,0	24,3	O.	1. 2.	—
10 1/2	26,0	24,9	O.	1. 2.	—
10 3/4	26,0	25,5	SO.	1. 2.	—
11	25,0	24,6	O.	1. 2.	Wölkchen.
11 1/4	26,3	25,4	SO.	1. 2.	—
11 3/4	26,7	26,3	O.	1. 2.	—
1 1/4	25,9	25,8	NO.	1. 2.	Wolken.
1 1/2	26,3	26,2	NO.	1. 2.	Wolken.
2	27,0	26,7	NO.	2.	windig.
2 1/4	27,8	26,9	NO.	1. 2.	die Sonne ist öfters davon bedeckt; ich wählte daher nur solche Zeitpunkte, wo sie rein schien.
2 3/4	27,3	26,4	NO.	1. 2.	
3 1/4	25,8	25,2	NO.	1. 2.	
3 1/2	27,0	26,7	NO.	1. 2.	
4	25,6	24,9	NO.	1. 2.	
5.	26,4	25,8	NO.	1. 2.	
Summe	562,9	549,6	: Zahl der Beob. 22.		
Mittel	25,58	24,98			

Unterschied 0,6 : beinahe ganz wie oben.

Bei dieser Gelegenheit machte ich auch die Bemerkung, dafs ein gutes, dem Sonnenschein blosgestelltes Thermometer in steter Bewegung ist. Das schwächeste Lüftchen, ein dünnes vor der Sonne wegstreichendes Wölkchen bewirkt ein Sinken von 1 bis 2 Graden.

* * *

Zweite Reihe von Beobachtungen:

gleichzeitiger Stand zweier Thermometer, im Sonnenschein und im Schatten, wenn ersteres mit einem Scalabret versehen ist.

7.) Aus dem bisherigen erhellt, dafs man ein von seinem Scalabretchen entblöfstes Thermometer ohne Anstand dem un-

mittelbaren Sonnenschein aussetzen darf, um die freie Tageswärme zu erhalten, indem das Resultat selten um einen Grad mehr beträgt, als was das Thermometer im Schatten zeigt, wenigstens in einem solchen Schatten, der nur von schmalen Gegenständen herrührt, wie es seyn soll, wenn man nicht etwas ganz anderes erhalten will, als was man sucht. Viel grösser fallen die Unterschiede aus, wenn das Thermometer im Sonnenschein auf einem Bretchen, wie gewöhnlich haftet, weil die Wärme des Bretchens auf das Queckailber des Thermometers einen merklichen Einfluss hat. Diesen Unterschied genauer zu bestimmen, wählte ich ein Thermometer mit einem hölzernen Bretchen, das zwar rings um die Thermometerkugel durchbrochen, aber rückwärts in einer Entfernung von einem halben Zoll geschlossen war, wodurch das Thermometer auf Reisen vor Unfällen geschützt wird. Dieses nun wurde dem freien Sonnenschein ausgesetzt; das Thermometer im schmalen Schatten war dasselbe wie bisher; die Lage gegen Mittag ausser dem Fenster wie oben.

Den 22. July 1811.

Stund.	*Thermom. in der Sonne.*	*Thermom. im Schatten.*	*Wind.*	*Witterung.*
10	26,7	21,1	NO. 1. 2.	schön.
11	28,0	21,1	NO. 1. 2.	schön.
12	26,7	22,1	NW. 1. 2.	schwacher Sonnenschein.
* 5	20,7	20,1	NW. 1. 2.	trüb.
		23. July.		
8 ½	21,5	18,0	N. 1.	schön.
9 ½	27,5	20,4	N. 1.	heiter.
10	27,5	21,4	NW. 1.	—
11	29,2	23,8	NW. 1.	—
12	30.6	24,0	NW. 1.	—
2 ¾	28,0	22,1	NW. 1.	schön. Wolken.
3	34,9	26,3	N. 1.	schön.
4	34,0	24,7	NNO. 1.	—

Den 24. July 1811.

Stund.	Thermom. in der Sonne.	Thermom. im Schatten.	Wind.	Witterung.
8 ¼	26,0	18,4	NO. 1.	heiter.
9 ¼	30,0	22,6	NW. 1.	schön, schwache Sonn.
10 ¼	28,6	22,4	NO. 1. 2.	eben so.
12	22,1	21,0	SW. 1. 2.	trüb.
1 ¾	35,4	25,1	N. 1.	reine Sonne.
5 ½	24,6	23,0	NW. 1.	Wolken vor der Sonne.

25. July.

8 ¼	22,0	18,2	NW. 1.	heiter.
9	25,7	21,4	NW. 1. 2.	—
10	26,2	22,0	NW. 1. 2.	schön.
11	28,8	22,7	NW. 1. 2.	—
12	29,3	24,1	NW. 1. 2.	—
Summe	633,8	506,0	Zahl der Beob. 25.	
Mittel	27,56	22,0	Unterschied 5,56 Grad.	

Mit Hinweglassung der drei bezeichneten Beobachtungen.

Mittel	28,52	22,095	Unterschied 6,225 Gr.

Der Unterschied würde noch viel gröfser gewesen seyn, wenn die Thermometerkugel unmittelbar auf Holz aufgelegen wäre.

8) Ferner machte ich die Vergleichung zwischen einem Thermometer mit der auf Glas geäzten und einem mit messingener Scala, welche rings um die Kugel einen geräumigen, ovalen Ausschnitt hatte. Beide standen ganz im Freien unbedeckt in Sonnenschein. Mit Hinweglassung aller Umstände setze ich blos die Grade gleichzeitiger Beobachtungen her.

Thermom. mit Glasscale.	*Thermom. mit Messing. Scale.*	*einzelne Unterschiede.*
22,7	23,4	0,7
23,8	24,2	0,4
24,0	24,3	0,3
24,1	24,5	0,4
24,5	25,0	0,5
24,7	25,0	0,3
25,0	25,2	0,2
26,0	26,1	0,1
26,0	26,3	0,3
26,3	26,5	0,2
26,7	27,5	0,8
25,9	26,5	0,6
27,0	27,4	0,4
27,8	28,2	0,4
27,3	27,9	0,6
25,8	26,1	0,3
27,0	27,2	0,2
25,6	26,0	0,4
26,4	27,0	0,6
Summe 486,6	494,3	Zahl der Beob. 19.
Mittel 25,61	26,01	0,4
Unterschied 0,4		

Diesen, übrigens geringen, Unterschied verursachte ol Zweifel das mehr erwärmte Messing, und das minder durchsic tige Glas.

9.) Endlich wollte ich auch noch erfahren, welchen Ei flufs ein geringer Unterschied in der Lage der Thermome und in der Beschattung auf den Stand derselben habe. In d ser Absicht stellte ich ein Thermometer gegen Osten ausser Fenster, und schützte es durch ein 14 Zoll breites Brett v der vormittägigen Sonne; Nachmittag hatte es den Schatten d

bäudes: das zweite Thermometer hieng, ausser einem Fen-
r desselben Zimmers, gegen Süden in einem nur vier Zoll
iten Schatten. Die gleichzeitigen Beobachtungen, welche
r folgen, wurden alle vom 16. bis 26. July gemacht, und
ar nur in solchen Stunden wo wir guten Sonnenschein hatten,

Thermom. gegen Ost.	*Thermom. gegen Süd.*	*Thermom. gegen Ost.*	*Thermom. gegen Süd.*
24,3	21,4	28.3	27,2
25,0	23,2	28,4	27,3
24,7	23,9	29,5	28,4
26,2	23,6	21,3	18,0
25,4	21,6	22,4	20,6
26,7	26,0	23,5	18,6
24,1	22,7	23,2	22,6
21,9	20,8	21,8	21,0
24,3	22,9	21,6	18,2
25,7	24,2	22,2	21,6
26,6	22,7	22,3	22,0
26,7	23,8	23,1	22,7
26,2	24,0	23,3	24,1
25,6	24,6	22,8	23,0
27,9	26,6	23,7	23,0
25,2	22,8	22,3	20,0
27,7	26,8	22,0	22,6
29,0	26,8	25,7	23,9
29,3	26,7	23,6	24,4
27,8	25,9	24,6	25,4
27,7	22,6	24,3	24,8
27,6	26,6		

Mittel aus 43 Beobachtungen:

Ost 24,93 Süd 23,48

Unterschied 1,49 oder nächstens anderthalb Grad Reaum.

Die Ursache, warum das gegen Osten gerichtete Thermometer immer etwas höher stand, als das südliche, ist Vormittags: der breitere Schatten, die Wärme des Bretes oder Ladens, und der dadurch in etwas gehemmte Luftzug; Nachmittags aber, wie ich glaube, die von den entfernten Gebäuden reflectirte Wärme und Beleuchtung: Ueberhaupt sieht man hieraus wieder, wie sehr der Gang unserer Thermometer von kleinen Nebenumständen abhängt, welches es gar sehr erschweren, die wahre Temperatur der freien Luft, vorzüglich in Städten, zu erhalten.

10.) Der um die Meteorologie bestens verdiente Pfarrer von Montmorenci M. Cotte machte 1802. vom 5. bis 9. Aug. ähnliche Beobachtungen mit sechs verschiedenen Thermometern, wovon drei mit Quecksilber, und drei mit Weingeist gefüllt waren. (*Journal de Physique Tome LV. pag.* 185—188). Hier nur etwas vom Gange der zwei Quecksilber-Thermometer, wovon *A* gegen Norden im Schatten hieng, *B* in einem Garten frei der Sonne ausgesetzt war. Aus welcher Materie die Scale bei *B* bestand, ob die Thermometerkugel auf der Scale anlag, oder frei schwebte, wie weit das Thermometer von der hölzernen Stange, an der es hieng, entfernt war, u. dergl. wird nicht angegeben, wiewohl alles dieses auf den Gang desselben Einfluß hat. Von 5 U. frühe bis 10 U. Abends wurde der Thermometerstand stündlich aufgezeichnet; hieraus ergaben sich folgende Maxima und Media für jeden Tag:

Die Maxima:		Die Media:	
Thermom. in der Sonne.	*Thermom. im Schatten.*	*Sonne.*	*Schatten.*
52,5	25,4	30,55	22,50
55,0	26,4	30,76	22,77
55,7	26,0	28,28	21,54
54,4	27,3	29,33	23,23
55,5	27,6	31,64	24,02
Mittel 54,62	26,54	30,11	22,69

Untersch. beider 28,08 Grad Reaum. 7,42

Dieser beträchtliche Unterschied rührt ohne Zweifel von mehreren Nebenumständen her, wovon ich bisher Meldung gemacht habe, und weder das eine noch das andere Thermometer zeigte die eigentliche Lufttemperatur an, was sich schon daraus schliefsen läfst, dafs das Thermometer in der Sonne sein Maximum immer um eine bis zwei Stunden früher erreichte, als jenes im Schatten; weswegen auch die Folgerungen, welche Hr. Cotte daraus zieht, nicht so ganz unbedingt richtig sind. Die irrige Meinung, dafs ein von der Sonne bestrahltes Thermometer beträchtlich höher stehen müsse, als ein anderes im Schatten, herrscht noch sehr allgemein selbst bei manchen Naturforschern. Der falsche Begriff von der Sonnenhitze liegt hier zum Grunde, und schlecht angestellte Beobachtungen dienen zum Belege und zur Stütze des Irrthums.

11.) In den zu wenig benutzten Ephemeriden der meteorologischen Gesellschaft von Mannheim kommen von 1781 bis 1786 fortlaufende Beobachtungen über den mittägigen Stand des der Sonne ausgesetzten Thermometers zu Mannheim vor. Dieser Gedanke des gelehrten Hrn. Hemmer war sehr gut; nur ist zu bedauern, dafs das zum Vergleich dienende Thermometer im Schatten um 35 Fufs tiefer lag, und auch viel eingeschränkter war, als das in der Sonne. Aus fünfjährigen Beobachtungen von 1781 bis 1785 erhalte ich mittlere Differenz beider Thermometer für die Sommermonate (May bis October) 4,35 Grad, Reaum.; dieser Unterschied war Hrn. Hemmer viel zu gering, was er zum Theil billig aus der hohen Lage des einen Thermometers herleitete; denn, setzt er hinzu, ein nahe an der Erdfläche der Sonne blosgestelltes Thermometer stand gar oft um 12 bis 15 Gr. höher, als jenes auf der Zinne des Observationsthurmes. (*Ephem. met.* 1781. *pag.* 133).

12.) Aus dem bisher gesagten folgt:

a.) dafs es äusserst schwer halte, die eigentliche Temperatur der Luftschichte, in der wir uns befinden, mithin auch die wahre Temperatur unseres Klima anzugeben, und dafs nur wenige Beobachter für ihr Thermometer die beste Lage wählen können, vorzüglich in Städten eine für die Meteorologie sehr unangenehme Bemerkung. Die Barometerbeobachtungen verlie-

ten an Werth wegen der Disharmonie der einzelnen Instrumente, indem es äusserst schwer hält, zwei genau zusammenstimmende zu verfertigen. Bei den Thermometern geht dieß viel leichter an; allein die mindeste Aenderung im Local wirkt auf ihren Gang, und macht die Vergleichung entlegener Beobachtungen unsicher. Mit den Hygrometern sind wir noch schlimmer daran.

b.) Für Thermometer, welche zu Beobachtungen im Freien bestimmt sind, soll das Scalabret entweder ganz beseitiget, oder soviel möglich, unschädlich gemacht werden, indem man es durchbricht, und vorzüglich mit der Kugel ausser aller Verbindung setzt. Thermometer mit eingeätzten Graden ohne Bret haben vor andern den Vorzug; dann muß freilich die Thermometerröhre von merklich dickem Glas seyn, damit es auch die Zahlen faßt.

c.) Ein so bestelltes Thermometer wird im Sonnenschein nicht merklich höher stehen, als im benachbarten, von einem schmalen Körper geworfenen Schatten. Da übrigens ein der Sonne bloß gestellter Thermometer immer wechselt, und so zu sagen gleich einem sehr empfindlichen Barometer oscillirt, so halte ich's für besser, die Lufttemperatur nach obiger Methode in einem schmalen Schatten, als in ganz freiem Sonnenschein zu beobachten.

d.) Die gegenseitige Uebereinstimmung oder Abweichung zweier Thermometer kann man nur in einem geräumigen Wasserbecken mit Zuverlässigkeit bestimmen. In der Luft, selbst in einem geschlossenen Zimmer, ergeben sich gar leicht kleine Unterschiede, vorzüglich bei Tage.

e.) Thermometerscalen von starkem Spiegelglas sind hölzernen, messingenen, oder elfenbeinernen weit vorzuziehen. Die Abtheilung trage man anfänglich auf ein Kartenblatt, hefte sie rückwärts auf die Glasschiene und trage dann die Theilung auf Glas mit Diamant, oder mit der Radiernadel auf den Aetzgrund, wenn man sich der Flußspathsäure bedienen will. Uebrigens muß auch hier eine Glasscala rings um die Thermometerkugel durchbrochen seyn, was der Glasschneider ohne Mühe leistet.

f.) Bei Bekanntmachung der Thermometerbeobachtungen muß man sowohl von der Beschaffenheit des Instrumentes, als von allen Nebenumständen der Lage und des Locals gewissen-

hafte Auskunft geben. Nur in dieser Voraussetzung erhalten die Beobachtungen einen reellen Werth.

g.) Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die hohen Thermometerstände, welche wir hier und dort in Zeitungen lesen, von der Beschaffenheit und der Lage der Thermometer herrühren. Freilich ergiebt sich zuweilen in nördlichen Gegenden eine Wärme, welche selbst jener der heissen Erdgürtel gleichkömmt, wie man aus den Ephemeriden der meteorologischen Gesellschaft von Mannheim ersieht; und wie Hr. v. Humboldt in seinem Essai sur la Geographie des Plantes aus Erfahrung erinnert. Allein so lang man nicht über alle Nebenumstände bei Thermometerbeobachtungen Rechenschaft giebt, so halte ich mich noch immer berechtiget, an der Richtigkeit solcher Angaben zu zweifeln. Hr. v. Humboldt versichert a. a. O., dafs das Thermometer 0° bis 10° Breite diefs und jenseits des Aequators in den Ebenen nicht über 38,4 steigt, und diefs im Schatten. —

* * *

13.) Da ich in gegenwärtigem Journal von meinen monatlichen Beobachtungen ohnehin einen Auszug liefere, so wird zu seiner Zeit über das Eigenthümliche der diefsjährigen Sommerwitterung nähere Nachricht gegeben werden, und ich theile hier nur einige Bemerkungen über die Temperatur der zweiten Hälfte des Monats July mit. In dieser Absicht pflegt man a) entweder den höchsten Thermometerstand eines jeden Tages, oder b) die Summe aller an einem Tage aufgezeichneten Grade, oder endlich c) die tägliche mittlere Wärme aus der durch die Zahl der Beobachtungen getheilten Summe auszusetzen. Das tägliche Maximum, als ein einzelnes Datum, giebt nur über die Wärme eines gewissen Augenblickes, nicht aber über jene des ganzen Tages Auskunft, und ist daher das Unvollkommenste, was wir liefern können. Etwas besseres erhält man aus der Summe aller Grade; allein dabei ist es schlechterdings nothwendig, den Thermometerstand täglich *gleichoft* und an *denselben Stunden* zu beobachten; auch darf man sich nicht mit drei Beobachtungen begnügen, sondern sie sollen den ganzen Tag regelmäfsig von zwei zu zwei Stunden fortlaufen. Da nun dieses sehr schwer hält, und diefs für manchen Beobachter beinahe unmöglich wird, so thut man am besten, für jeden Tag das

arithmetische Mittel zu suchen, wie ich's in meinen Aussügen zu machen pflege.

Was ich nach diesen drei Methoden vom 13. July, wo eigentlich die Sommerhitze beträchtlich wurde, bis auf den 4ten August, wo sie sich brach, erhalten habe, zeigt folgende Tabelle. Die Spalte *A* enthält das nachmittägige Maximum eines jeden Tages: *B.* Die Summe der Thermometergrade von 9 U. frühe bis 7 U. Abends, also die Summe von sechs Beobachtungen: *C.* das arithmetische Mittel aus zehn bis eilf Beobachtungen des ganzen Tages, oder binnen 24 Stunden: alles nach Reaumur's Scala.

July 1811.

Tag.	A.	B.	C.	Tag.	A.	B.	C.
13.	22,0	118,6	17,2	23.	22,8	125,5	18,0
14.	21,7	117,5	17,2	24.	24,2	131,3	19,5
15.	25,5	136,9	19,6	25.	25,7	131,1	18,9
16.	25,4	139,2	20,4	26.	24,6	135,0	19,3
17.	25,7	137,2	20,8	27.	22,6	122,2	18,1
18.	26,6	147,8	21,5	28.	22,6	122,3	16,4
19.	29,0	158,3	22,6	29.	24,7	134,9	18,6
20.	29,5	162,9	23,4	30.	27,0	140,6	18,5
21.	20,6	111,1	17,4	31.	26,5	143,9	20,0
22.	22,7	124,1	18,2				

August.

1.	26,0	146,5	20,8	3.	23,3	127,8	19,3
2.	25,3	134,9	19,5	4.	22,7	120,9	18,3

Mittlere Wärme dieser 23 Tage = 19,3.

Die wärmsten Tage waren also

nach A: der 20. 19. 30. 18. 31. July und der 1. August:

nach B: der 20. 19. 18. 31. 30. July: der 1. Aug. kömmt vor den 31. July

nach C: der 20. 19. 18. 17. 16. July: der 1. Aug. kömmt dem 17. July gleich.

Zu den Beobachtungen diente das gegen Osten im Schatten hangende Thermometer, welches bei Tage, wenn die Sonne scheint, besonders in den Vormittagsstunden, die Temperatur immer etwas zu hoch angiebt.

14.) Ungeachtet dieser anhaltenden Wärme fällt das Mittel für den ganzen Monat July doch nur zu 17,6 aus, weil die ersten zwölf Tage sehr gemäfsiget waren. Aus der Vergleichung mit anderen Jahren ergiebt sich folgendes: a) Ausgezeichnet warme Tage:

1782. den 27. July	= 29 Gr.	1804. den 19. July	= 26 Gr.
1797. — 31. July	= 27 —	1807. — 26. July	= 25 —
1800. — 16. Aug.	= 27 —	1808. — 14. July	= 27 —
1802. — 23. Aug.	= 28 —	1808. — 23. July	= 27,5

Ausgezeichnet warmer July, nach der mittleren Temperatur des ganzen Monats.

1778.	= 19,1.	1794.	= 18,7.
1782.	= 17,9.	1797.	= 17,5.
1783.	= 17,6.	1803.	= 17,6.
1788.	= 17,5.	1807.	= 18,8.
1793.	= 17,4.	1808.	= 17,5.

Mittlere Temperatur des July aus vier und dreissig unmittelbar vorhergehenden Jahren berechnet = 16,1 Gr.

Kältester July 1786; das Mittel 13,5.

Wärmster July 1778; das Mittel 19,1.

15.) Warum die heuerige Wärme für die Vegetation so üble Folgen hatte, kömmt vom Mangel an Regen und an nächtlichem Thaue her; dieses trug vermuthlich so viel bei als jenes. Das Hygrometer zeigte auch zu Nachts immer auf beträchtliche Trockenheit.

Druckfehler.

Seite 425. Zeile 2 lies schmeichelhaft, statt schmeicheha
— 451. — 29 — Metall st. Metallit.
— 437. — 24 — *Winter'n* st. *Wintre'n*.
— 443. — 2 — ich gofs. st. gofs ich.
— 449. — 14 — *unsere* st. *unse*.
— 450. — 21 — *Salzeh* st. *Salezn*.
— 470. — 14 — Kohle st. Lohle.
— 504. Titel — *über salpeters.* st. *salpeters. Salz.*

Auszug
des
meteorologischen Tagebuchs
zu
St. Emmeran in Regensburg,
von
Prof. Heinrich.

Januar, 1811.

Vorbericht.

Hiemit beginnt ein neuer Jahrgang unserer Wetterbeobachtungen, welche ich 1808 für das Journal von Gehlen zu liefern anfieng. Da es uns an einer der Meteorologie ausschliefslich gewidmeten Zeitschrift fehlt, so dürfte ein chemisch-physisches Journal am besten dazu geeignet seyn, die Geschichte der im grofsen Laboratorium der Natur vor sich gehenden Processe mitzutheilen. In Rücksicht der Werkzeuge und der Methode zu beobachten, beliebe man den Vorbericht zu 1808 und 1809 nachzusehen.

Unser meteorologisches Tagebuch fängt mit dem Monat May 1771 an, und dauert bis auf diese Stunde ununterbrochen fort. Eben da ich dieses schreibe, schliefst sich der vierzigste Jahrgang. Eine schöne Reihe von Beobachtungen, und ein reicher Vorrath von Materialien zu einem künftigen Gebäude der Witterungskunde! Wird wohl der Baumeister dazu schon leben? Er mag es immer, allein so lang die ausführlichen Beobachtungen nicht durch den Druck bekannt werden, wird er sie nicht benützen können. Mein Wunsch ist's daher, ein Mittel ausfindig zu machen, um das ganze Tagebuch vollständig und unabgekürzt noch bei meinen Lebzeiten abgedruckt zu sehen. Hinterlassene Handschriften werden leicht zerstreut, oder bleiben, wenn man sie bei einer gelehrten Gesellschaft hinterlegt, unbenutzt liegen. Sollte sich hiezu ein Verleger finden, so würde ich mir's zur Pflicht machen, ihn nach Kräften zu unterstützen, und für einen bestimmten Absatz zu sorgen. Nach einem ohngefähren Ueberschlag würde das ganze Werk auf fünf Quartbände anwachsen, jedes Decennium zu einem Band gerechnet, was bei einer geschickten Benutzung des Raumes möglich wäre. Vielleicht kann ich hierüber bald nähere Auskunft geben.

Regensburg, den 5. May 1811.

P. H.

Monats-Tag.	Barometer. Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	5 F.	27″ 1‴,91	10 A.	26″ 11‴, 95	27″ 0‴,91
2.	5. 11 F.	26 11, 31	11 A.	26 10, 70	26 11, 12
3.	4 F. 10 A.	26 10, 35	2. 4. A.	26 7, 43	26 9, 41
4.	10 ½ A.	27 0, 51	5 F.	26 11, 41	27 0, 05
5.	5 ½ F.	27 0, 14	5 A.	26 10, 25	26 10, 98
6.	10 ½ A.	26 10, 13	4 A.	26 8, 26	26 9, 65
7.	9 A.	27 0, 07	5 F.	26 10, 88	26 11, 5
8.	11 A.	27 0, 53	6 F.	26 11, 70	27 0, 02
9.	11 A.	27 2, 01	5 F.	27 0, 91	27 1, 37
10.	11 F.	27 2, 81	6 F.	27 2, 32	27 2, 64
11.	11 F.	27 3, 02	5 F.	27 2, 68	27 2, 83
12.	9 F.	27 2, 73	10 A.	27 1, 70	27 2, 09
13.	10 F. A.	27 2, 02	5 F.	27 1, 62	27 1, 9
14.	9 F.	27 2, 20	10 ½ A.	27 1, 65	27 1, 88
15.	5 F.	27 1, 05	10 ¾ A.	26 10, 95	27 0, 1
16.	9 ½ A.	27 1, 89	5 F.	26 11, 82	27 0, 78
17.	9 F.	27 3, 48	11 A.	27 1, 65	27 2, 79
18.	5 F.	27 0, 27	10 ¼ A.	26 7, 43	26 9, 98
19.	9 A.	27 5, 10	5 F.	26 11, 59	27 2, 49
20.	11 F.	27 6, 45	10 A.	27 5, 58	27 5, 99
21.	3 F.	27 4, 71	10 A.	27 3, 03	27 3, 61
22.	10 F.	27 3, 80	3 ½ F.	27 3, 19	27 3, 51
23.	11 F.	27 3, 39	5 ¾ A.	27 3, 39	27 3, 62
24.	10 ¼ A.	27 4, 79	4 ½ F.	27 3, 53	27 4, 01
25.	11 F.	27 4, 70	7 F.	27 4, 42	27 4, 52
26.	5 F.	27 4, 23	11 A.	27 1, 54	27 3, 10
27.	5 F.	27 0, 17	11 ½ A.	26 7, 86	26 9, 72
28.	9 A.	26 9, 45	5 ½ F.	26 7, 37	26 8, 45
29.	11 A.	26 10, 29	3 A.	26 8, 63	26 9, 29
30.	5. 7. A.	26 11, 47	6 F.	26 10, 88	26 11, 17
31.	4 F.	26 10, 91	9 ¼ A.	26 9, 34	26 9, 95
Im ganz. Mon.	den 20ten	27 6, 45	d. 28sten	26 7, 37	27 0, 89

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
rm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
O.	NO.	— 6,0	— 9,0	— 7,70	660	646	652,6
NO.	SO.	— 5,3	— 7,6	— 6,68	649	635	641,9
NO.	NW.	— 4,2	— 8,0	— 6,21	644	565	616,3
.	NO.	— 4,7	— 9,3	— 7,43	615	567	597,7
O.	NO.	— 6,4	— 9,5	— 8,23	631	607	618,8
NO.	NO.	— 3,0	— 6,3	— 4,23	635	619	626,0
NO.	NO.	— 5,8	— 11,1	— 8,28	673	617	650,0
NO.	NO.	— 6,4	— 11,2	— 8,63	670	636	656,91
NO.	NO.	— 3,0	— 10,9	— 8,00	644	594	613,3
O.	O.	— 4,3	— 8,9	— 6,24	540	515	524,9
O.	SO.	— 3,9	— 5,8	— 5,00	530	454	500,0
O.	SO.	— 4,5	— 8,8	— 6,64	550	480	510,6
O.	OSO.	— 1,9	— 8,9	— 4,57	564	501	535,9
O.	OSO.	— 0,4	— 5,0	— 3,00	621	544	580,7
O.	ONO.	— 0,1	— 4,2	— 1,70	568	523	549,6
W.	WNW.	+ 3,3	— 2,8	+ 0,56	623	485	548,9
W.	OSO.	— 2,0	— 5,7	— 4,05	543	498	517,0
O.	OSO.	+ 0,8	— 2,2	— 0,29	518	416	474,5
W.	NW.	+ 2,9	— 1,3	+ 0,74	647	591	615,6
W.	NO.	+ 0,8	— 6,0	— 2,70	644	496	579,0
W.	NW.	— 1,3	— 8,4	— 5,40	676	540	606,3
O.	O.	— 3,1	— 10,7	— 7,22	639	526	581,0
W.	NW.	— 2,8	— 10,5	— 7,30	630	535	575,5
W.	O.	— 5,7	— 12,5	— 8,60	623	550	580,7
O.	NO.	— 4,4	— 10,6	— 7,60	663	563	619,3
O.	SO. W.	— 6,5	— 12,3	— 9,96	643	581	615,3
O.	O.	— 5,4	— 14,4	— 8,18	630	571	601,0
W.	NW.	+ 0,6	— 4,3	— 1,91	660	506	597,0
O.	OSO.	— 0,4	— 5,5	— 2,40	599	439	546,8
O.	OSO.	+ 3,6	— 3,0	— 0,32	580	415	489,8
O.	O.	— 0,8	— 5,9	— 3,85	628	515	573,0
—	—	+ 3,3	— 14,4	— 5,22	676	415	589,52

Monatstag.	*Witterung.*			Summarische *Uebersicht* der Witterung.
	Vormittag.	*Nachmittag*	*Nachts.*	
1.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Trüb.	Heitere Tage 6
2.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Schöne Tage 6
3.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Schön.	Vermischte Tage 9
4.	Trüb.	Schön.	Schön. Wind.	Trübe Tage 6
5.	Trüb. Wind.	Schnee. W. Verm.	Trüb. Wind.	Tage mit Schnee. 6
6.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Regen 1
7.	Trüb. Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.	Tage mit Nebel 9
8.	Heiter.	Schön.	Heiter.	Tage mit Wind 6
9.	Schön.	Schön.	Vermischt.	Tage mit Reif 6
10.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Heitere Nächte 11
11.	Trüb.	Trüb.	Nebel. Reif. Trüb.	Schöne Nächte 6
12.	Nebel. Reif. Verm.	Heiter.	Nebel. Reif. Trüb.	Vermischte Nächte 9
13.	Reif. Trüb.	Trüb. Verm.	Trüb. Schön.	Trübe Nächte 10
14.	Schön.	Heiter.	Vermischt.	Nächte m. Schnee 1
15	Trüb.	Trüb.	Trüb. Regen.	Nächte mit Regen 1
16.	Trüb. Vermischt.	Verm. Schnee.	Heiter.	Nächte m. Nebel 6
17.	Nebel. Heiter.	Heiter. Neblicht.	Heiter. Nebel.	Nächte mit Reif 1
18.	Regen. Schnee.	Trb. gefrorn. Reg.	Trüb. Regen.	Windige Nächte 1
19.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Trüb. Schön.	Betrag des Regen und Schnee's 10 Linien.
20.	Schön.	Heiter.	Heiter.	
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
22.	Reif. Neb Heiter.	Heiter.	Heiter.	Herrschende Winde NO. O.
23.	Reif. Neb Heiter.	Heiter.	Heiter.	
24.	Reif Neb. Heiter.	Heiter.	Heiter.	
25	Heiter. Reif.	Heiter. Schön.	Verm. Heiter.	Zahl der Beobachtungen 302.
	Nebel. Heiter.	Heiter.	Heiter.	
27.	Schön.	Trüb.	Trüb. Schnee.	
28.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Nebel.	
29.	Trüb. Schnee.	Schnee. Trüb.	Trüb.	
30.	Trüb. Neblicht.	Schön.	Heiter.	
31.	Neblicht. Heiter.	Heiter.	Heiter.	

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

u

St. Emmeran

in

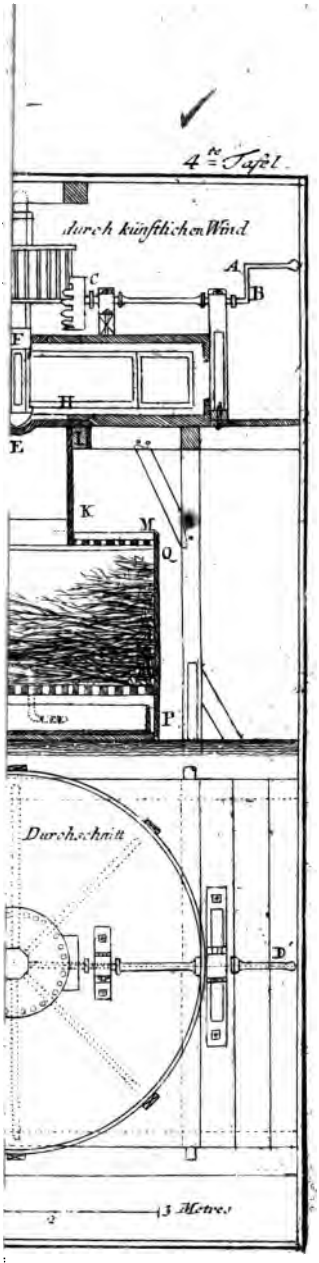
Regensburg.

Februar, 1811.

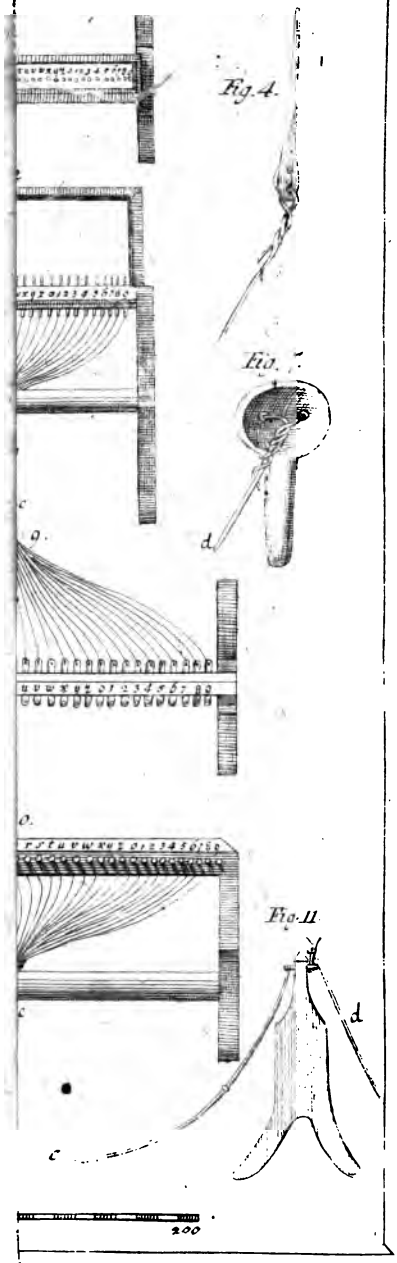
Monats-Tag.	Barometer.									
	Stunde.		Maximum.			Stunde.		Minimum.			Medium.		
1.	9 ½	A.	26″	11‴,	36	4 ½	F.	26″	9‴,	17	26″	9‴,	92
2.	8	F.	27	0,	84	9 ¾	A.	26	11,	59	27	0,	17
3.	11 ½	A.	27	0,	14	5. 8	F.	26	11,	39	26	11,	65
4.	11	A.	27	2,	87	5 ½	F.	27	0,	57	27	1,	75
5.	9	F.	27	3,	30	11	A.	27	2,	73	27	3,	01
6.	5. 7.	F.	27	2,	15	11	A.	27	0,	73	27	1,	40
7.	10	A.	27	1,	75	6	F.	27	0,	75	27	1,	15
8.	9. 11	F.	27	2,	75	11	A.	27	1,	25	27	2,	05
9.	4	F.	27	1,	07	8	A.	26	10,	83	26	11,	84
10.	9. 11	A.	27	0,	73	5 ¾	F.	26	11,	20	27	0,	18
11.	3	F.	27	0,	58	10 ½	A.	26	9,	27	26	10,	94
12.	3 ¼	F.	26	9,	02	11	A.	26	4,	42	26	7,	27
13.	11	F.	26	6,	08	3 ½	F.	26	3,	45	26	5,	01
14.	10 ½	A.	26	6,	32	3 ¼	A.	26	4,	01	26	4,	86
15.	5. 7.	A.	26	9,	83	3	F.	26	7,	45	26	9,	18
16.	10 ¾	A.	26	7,	92	1	A.	26	3,	63	26	5,	42
17.	11 ¼	A.	27	3,	92	5	F.	26	11,	97	27	2,	31
18.	11	F.	27	5,	64	5 ¾	F.	27	4,	74	27	5,	34
19.	4	F.	27	4,	96	10 ½	A.	27	1,	62	27	3,	19
20.	4	F.	27	0,	97	9. 11	A.	27	0,	10	27	0,	46
21.	5. 7.	F.	26	11,	67	11	A.	26	9,	23	26	10,	58
22.	4	F.	26	8,	55	2	A.	26	7,	77	26	8,	02
23.	10	F.	26	7,	89	2	A.	26	7,	18	26	7,	56
24.	10	F.	26	8,	54	10	A.	26	7,	35	26	7,	94
25.	9	A.	26	9,	17	5	F.	26	7,	07	26	8,	26
26.	8. 10	F.	26	9,	99	10	A.	26	8,	99	26	9,	56
27.	11 ¼	A.	26	10,	12	5	F.	26	8,	67	26	9,	49
28.	11	F.	27	1,	31	4 1/2 F. 11 1/4 A.		27	0,	07	27	0,	77
Im ganz. Mon.	den 18ten		27	5,	64	d. 13ten		26	3,	45	26	10,	83

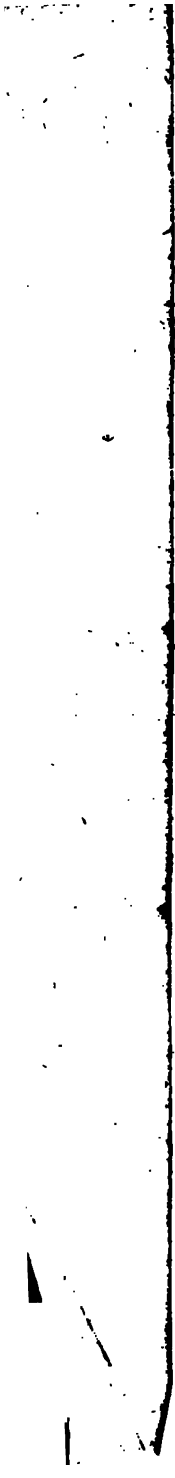
Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
m.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
O.	ONO.	+ 0,6	— 7,3	— 2,71	643	534	598,4
.	O. NO.	4,2	— 2,3	+ 0,70	660	520	598,5
.	O. W.	2,0	— 4,2	— 1,63	565	382	473,8
.	NNO.	2,7	— 3,9	— 0,82	594	417	512,0
).	ONO.	2,9	— 2,2	— 0,05	597	431	518,1
.	ONO.	0,4	— 2,1	— 0,96	533	386	478,4
.	SO.	0,2	— 2,6	— 1,63	522	379	468,7
.	O.	2,7	— 2,2	— 0,11	561	377	484,4
.	OSO.	3,9	— 3,4	+ 0,59	522	375	456,4
	W. O.	6,3	+ 1,9	+ 3,67	465	298	436,0
).	O.	5,2	+ 1,6	+ 3,34	420	205	302,1
.	SW.	8,0	+ 4,0	+ 5,47	619	439	535,6
.	W.	5,3	+ 1,7	+ 3,60	643	430	553,4
.	W.	3,4	— 1,3	+ 1,04	632	556	594,1
.	W.	2,8	+ 0,1	+ 1,46	610	499	567,4
SO.	O. W.	2,2	— 0,2	+ 0,83	555	442	479,6
V.	N.	— 0,3	— 4,3	— 1,74	641	583	610,2
	O.	— 1,2	— 6,7	— 4,31	680	605	647,7
).	NO.	+ 1,3	— 8,8	— 4,15	695	622	666,0
.	NO.	1,8	— 6,4	— 2,76	690	625	661,1
.	ONO.	2,5	— 7,8	— 2,39	667	575	635,1
NO.	ONO.	2,8	— 7,2	— 2,10	669	578	630,4
).	NO.	2,4	— 5,2	— 1,73	663	593	628,5
).	O.	2,7	— 5,6	— 0,97	607	547	575,4
SO.	SSO.	1,3	— 4,0	— 0,76	535	417	493,5
).	OSO.	2,3	— 1,3	+ 0,67	502	416	456,3
W.	W. NW.	6,2	+ 1,0	+ 3,53	554	332	451,5
.	W.	6,3	+ 1,2	+ 3,35	664	520	604,0
	—	8,0	— 8,8	— 0,02	695	205	543,45

Monatstag.	Witterung.			Summarisc Uebersi der Witterun
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Heiter.	Vermischt.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Schön. Trüb.	Heiter.	Heiter.	Schöne Tage
3.	Nebel. Schön.	Heiter.	Heiter.	Vermischte T
4.	Nebel. Verm.	Schön. Heiter.	Nebel. Trüb.	Trübe Tage
5.	Schnee. Trüb.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Sch
6.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Tage mit Reg
7.	Nebel. Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.	Tage mit Nel
8.	Trüb. Regen.	Trüb.	Nebel. Heiter.	Windige Tag
9.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Stürmische T
10	Trüb. Nebel.	Trüb. Reg. Nebel.	Trüb.	Heitere Nächt
11.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Wind. Reg. Verm.	Schöne Nächt
12.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Verm. Nächte
13	Verm. Reg. Sturm.	Verm. Reg. Sturm.	Reg. Wind. Verm.	Trübe Nächte
14.	Heiter. Wind.	Verm. Wd. Schnee	Trb. Wd. Schnee.	Nächte m. Sch
15.	Schne. Reg. Wind.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Re
16.	Trb. Schne. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Nächte mit Ne
17.	Wind. Schnee.	Trüb. Wind.	Heiter.	Windige Näch
18.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
19.	Heiter.	Heiter:	Heiter. Wind.	Betrag des R und Schne
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	54 Linie
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	
22.	Heiter.	Vermischt.	Heiter.	Herrschende W
23.	Heiter.	Heiter.	Schön.	NO. O
24.	Trüb.	Schön.	Heiter.	Zahl d. Beoba
25.	Trüb. Nebel.	Trüb.	Trüb.	im ganz. Mo
26.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	
27.	Nebel. Regen.	Verm. Reg. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	
28.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm. Wind	Schön. Neb. Tr.	


4te Tafel
durch künstlichen Wind
A
B
C
F
H
E
K
M
Q
P
Durchschnitt
D
3 Metres

5te Tafel





FEB 25 1931